

**Altproduktrückführung als logistische Dienstleistung -  
Entwicklung eines kundenorientierten Rückführkonzeptes**

vorgelegt von  
**Diplom-Ingenieur**  
**Alain-Martin Waltemath**

Von der Fakultät VIII Wirtschaft und Management  
der Technischen Universität Berlin  
zur Erlangung des akademischen Grades  
**Doktor der Ingenieurwissenschaften**  
**- Dr.-Ing. -**  
genehmigte Dissertation

Promotionsausschuß:

Vorsitzender: Prof. Dr. jur. Axel Hunscha

Berichter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Baumgarten

Berichter: Prof. Dr.-Ing. Günter Fleischer

Tag der wissenschaftlichen Aussprache: 04. Juli 2001

Berlin 2001

D 83

## **Vorbemerkung des Verfassers**

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen meiner Tätigkeit bei Herrn Professor Dr.-Ing. Helmut Baumgarten, Direktor des Instituts für Technologie und Management sowie Leiter des Bereiches Materialflußtechnik und Logistik an der Technischen Universität Berlin. Meinem akademischen Lehrer danke ich in besonderem Maß für seine besondere Förderung und Unterstützung dieser Arbeit, vor allem aber für die konstruktive Kritik und seine zahlreichen Anregungen.

Herr Professor Baumgarten bot mir die Möglichkeit, im Rahmen meiner Forschungstätigkeit an seinem Institut verschiedenste Problemfelder kennenzulernen, diese zu strukturieren und eigenständig ergebnisorientiert zu bearbeiten. Er ermöglichte mir ein wissenschaftliches Arbeiten, und lehrte mich, weder in der Forschung noch in der Lehre, die praktische Relevanz zu vernachlässigen. In den knapp drei Jahren meiner Tätigkeit an seinem Institut konnte ich durch die bearbeiteten Fragestellungen und Themen mein Wissen sowie meine Arbeitsmethodik um wertvolle Erfahrungen nachhaltig bereichern.

Herrn Professor Fleischer danke ich sehr für die Bereitschaft zur Übernahme des Koreferats und die kritische Durchsicht meiner Arbeit.

Ich bedanke mich besonders bei meinem guten Freund und Kollegen, Dipl.-Ing. Andreas Mager, für seine kritischen Anmerkungen, wertvollen Ratschläge und Hinweise zu dieser Arbeit. Auch Frau Dr. Sandra Haberland gebührt mein Dank.

Meinen lieben Eltern, Beate und Günter Waltemath, gilt mein tiefer Dank: Sie haben mich immer gefördert und unterstützt, meine mir selbst gesteckten Ziele zu erreichen; Dad, jetzt bist Du „Doktorvater“.

Meinen lieben Freunden und Wiebke danke ich für Ihre Ermutigungen, Ihre Geduld und Ihre Freundschaft!

Felicitas, danke für die Kraft, die Du mir gibst!

Berlin im Juli 2001

Alain-Martin Waltemath

# **Altproduktrückführung als logistische Dienstleistung – Entwicklung eines kundenorientierten Rückführkonzeptes**

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen zur Produktion logistischer Dienstleistungen .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Altproduktrückführung als logistische Dienstleistung.....</b>	<b>45</b>
<b>4</b>	<b>Kundenanforderungen an die Rückführung .....</b>	<b>99</b>
<b>5</b>	<b>Rahmenkonzept zur Altproduktrückführung .....</b>	<b>152</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>203</b>
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>211</b>

# **Altproduktrückführung als logistische Dienstleistung – Entwicklung eines kundenorientierten Rückführkonzeptes**

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit .....	4
1.2	Vorgehen .....	8
<b>2</b>	<b>Grundlagen zur Produktion logistischer Dienstleistungen .....</b>	<b>10</b>
2.1	Begriff und Systematisierung der Dienstleistung .....	13
2.1.1	Definitionsansätze für Dienstleistungen.....	13
2.1.2	Phasenorientierte Definition von Dienstleistungen.....	16
2.1.2.1	Die Potentialphase .....	19
2.1.2.2	Die Prozeßphase.....	20
2.1.2.3	Die Ergebnisphase .....	21
2.1.2.4	Die Nutzenphase.....	22
2.1.3	Systematisierung der Dienstleistungen.....	25
2.2	Charakterisierung logistischer Leistungen als Dienstleistung.....	28
2.2.1	Systematisierung logistischer Leistungen.....	29
2.2.2	Prüfung des Dienstleistungscharakters logistischer Leistungen.....	32
2.2.2.1	Immaterialität des Leistungsangebotes.....	33
2.2.2.2	Integration eines externen Faktors .....	34
2.2.2.3	Transformation des externen Faktors .....	34
2.2.2.4	Immaterialität des Leistungsergebnisses.....	35
2.3	Besonderheiten logistischer Dienstleistungen.....	36
2.3.1	Die Immaterialität des Dienstleistungsergebnisses.....	37
2.3.2	Individualität des Leistungsergebnisses .....	38
2.3.3	Der externe Faktor als spezifischer Produktionsfaktor .....	39
2.3.4	Wirkung der Inputquantität auf die Outputqualität.....	40
2.3.5	Der Nutzen logistischer Dienstleistungen.....	41

<b>3</b>	<b>Altproduktrückführung als logistische Dienstleistung.....</b>	<b>45</b>
3.1	Entsorgung - logistische Aufgabe zur Kreislaufführung .....	45
3.1.1	Abgrenzung und Aufgaben der Entsorgungslogistik.....	46
3.1.2	Ansätze zur Segmentierung des Entsorgungsmarktes.....	53
3.1.2.1	Segmentierung nach dem Grund der Entstehung .....	54
3.1.2.2	Segmentierung nach dem Ort des Anfalls .....	55
3.1.2.3	Segmentierung nach dem Aggregatzustand der Entsorgungsobjekte.....	56
3.1.2.4	Segmentierung nach den Behandlungsverfahren.....	57
3.1.3	Bedeutung der Entsorgungslogistik für Altprodukte.....	59
3.1.4	Besonderheiten der Altproduktrückführung .....	61
3.2	Untersuchung der Quellen und des Mengenstroms.....	63
3.2.1	Untersuchung der Quellen.....	64
3.2.1.1	Private Haushalte .....	65
3.2.1.2	Organisationen.....	69
3.2.1.3	Unternehmen des Einzelhandels.....	71
3.2.2	Analyse des Mengenstroms von Altgeräten.....	75
3.2.2.1	Vorhandene Untersuchungsmethoden.....	76
3.2.2.2	Ermittlung des Anfallpotentials von Haushaltsgroßgeräten .....	78
3.3	Analyse der Senken.....	81
3.3.1	Verwertungsunternehmen .....	82
3.3.2	Demontagefabriken.....	83
3.4	Der Prozeß Rückführung.....	86
3.4.1	Sammlung .....	87
3.4.1.1	Grundlagen.....	88
3.4.1.2	Stand und Schwachstellen .....	89
3.4.2	Umschlag .....	90
3.4.3	Transport.....	91
3.4.3.1	Grundlagen.....	91
3.4.3.2	Stand und Schwachstellen .....	92
3.4.4	Lagerung .....	93
3.4.5	Sortierung .....	96
3.4.6	Verpackung.....	97

<b>4</b>	<b>Kundenanforderungen an die Rückführung .....</b>	<b>99</b>
4.1	Untersuchung der Anforderungen privater Haushalte.....	100
4.1.1	Auswahl der Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen.....	103
4.1.1.1	Gewinnung der Eigenschaften.....	103
4.1.1.2	Auswahl der Eigenschaften.....	104
4.1.2	Festlegung des Erhebungsdesign.....	107
4.1.2.1	Definition der Stimuli .....	108
4.1.2.2	Bestimmung der Anzahl der Stimuli.....	109
4.1.2.3	Festlegung der Präsentationsform der Stimuli.....	110
4.1.3	Datenerhebung und Bewertung der Stimuli.....	110
4.1.3.1	Auswahl der Testpersonen.....	111
4.1.3.2	Datenerhebung.....	113
4.1.4	Schätzung der individuellen Nutzwerte .....	115
4.1.5	Aggregation der individuellen Nutzwerte .....	117
4.1.6	Segmentspezifische Analyse .....	118
4.1.6.1	Bildung der Segmente .....	118
4.1.6.2	Ableitung der Anforderungen privater Haushalte.....	122
4.1.6.3	Qualität der Befragungsergebnisse .....	128
4.1.7	Diskussion der Untersuchungsergebnisse.....	130
4.2	Ableitung der Anforderungen von Handelsunternehmen.....	134
4.2.1	Betriebswirtschaftliche Situation der Einzelhandelsunternehmen.....	135
4.2.2	Wettbewerbliche Situation der Einzelhandelsunternehmen.....	136
4.2.3	Anforderungen an die Dienstleistung Altproduktrückführung.....	138
4.3	Ableitung der Anforderungen von Demontagefabriken.....	142
4.3.1	Die Demontageplanung .....	144
4.3.2	Das Demontagesystem.....	145
4.3.3	Anforderungen der Demontagefabriken an die Rückführung .....	146
4.3.3.1	Leistungskriterien.....	146
4.3.3.2	Qualitätskriterien.....	147
4.3.3.3	Kostenaspekte.....	150

<b>5</b>	<b>Rahmenkonzept zur Altproduktrückführung .....</b>	<b>152</b>
5.1	Anforderungen und Rahmenbedingungen.....	152
5.1.1	Anforderungen an die Altgeräterückführung .....	152
5.1.1.1	Anforderungen an das Dienstleistungsprodukt Altgeräterückführung .....	153
5.1.1.2	Anforderungen an die Dienstleistungsproduktion.....	154
5.1.2	Makrologistische Struktur der Rückführung .....	156
5.1.3	Rechtliche Rahmenbedingungen.....	158
5.1.3.1	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz.....	158
5.1.3.2	Elektroschrott-Verordnung.....	160
5.2	Entsorgungsverbund zur Altgeräterückführung.....	161
5.2.1	Altgeräteerfassung im Entsorgungsverbund .....	162
5.2.1.1	Zentrale Erfassung .....	162
5.2.1.2	Dezentrale Erfassung .....	168
5.2.1.3	Einbindung der Erfassung in den Entsorgungsverbund.....	169
5.2.2	Altgeräterückführung im Entsorgungsverbund.....	172
5.2.2.1	Organisation der Rückführung im Entsorgungsverbund .....	172
5.2.2.2	Erstellung der Logistikleistungen im Entsorgungsverbund .....	176
5.2.2.3	Funktionen der Sammelpunkte im Entsorgungsverbund .....	182
5.2.2.4	Logistiktechnologien im Entsorgungsverbund .....	185
5.3	Management des Entsorgungsverbundes .....	189
5.3.1	Bundesweites Strategisches Netzwerk.....	190
5.3.1.1	Eignung des Strategischen Netzwerkes .....	191
5.3.1.2	Teilnehmer im Strategischen Netzwerk.....	192
5.3.1.3	Aufgaben der Hub-Firm.....	193
5.3.1.4	Aufgaben der Spoke-Firms .....	196
5.3.2	Regionales Netzwerk.....	196
5.3.2.1	Eignung des Regionalen Netzwerkes .....	196
5.3.2.2	Teilnehmer im Regionalen Netzwerk.....	198
5.3.2.3	Aufgaben der regionalen Hub-Firm.....	199
5.3.2.4	Aufgaben der Netzwerk-Partner .....	200
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>203</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>211</b>

# 1 Einleitung

Die natürliche Begrenztheit von Ressourcen und das zunehmende Interesse an ökologischen Fragen sprechen dafür, daß auch für Endkunden und in verschiedensten Bereichen der Wirtschaft die ökologische Frage in absehbarer Zeit nicht unbeantwortet bleiben kann.<sup>1</sup> Zu den Ressourcen zählen nicht nur Rohstoffe wie Erdöl, Erdgas, Kupfer oder Aluminium, sondern auch die Ressource Umwelt. Der Verzehr der Primärrohstoffe wird vornehmlich quantitativ gemessen. Die Bewertung des Verzehrs der Ressource Umwelt muß jedoch in anderer Weise erfolgen, da ihr Verbrauch sich in einer zunehmenden Verminderung der Qualität äußert. In diesem Zusammenhang wird von Umweltbelastung gesprochen. Die mit der Charakteristik unseres Wirtschaftssystems seit langem einhergehende Umweltbelastung wird inzwischen von der Bevölkerung als ernsthafte Gefahr wahrgenommen. Diese Gefahrenwahrnehmung drückt sich in einem veränderten Wertesystem der Gesellschaft aus (vgl. Abbildung 1).<sup>2</sup>

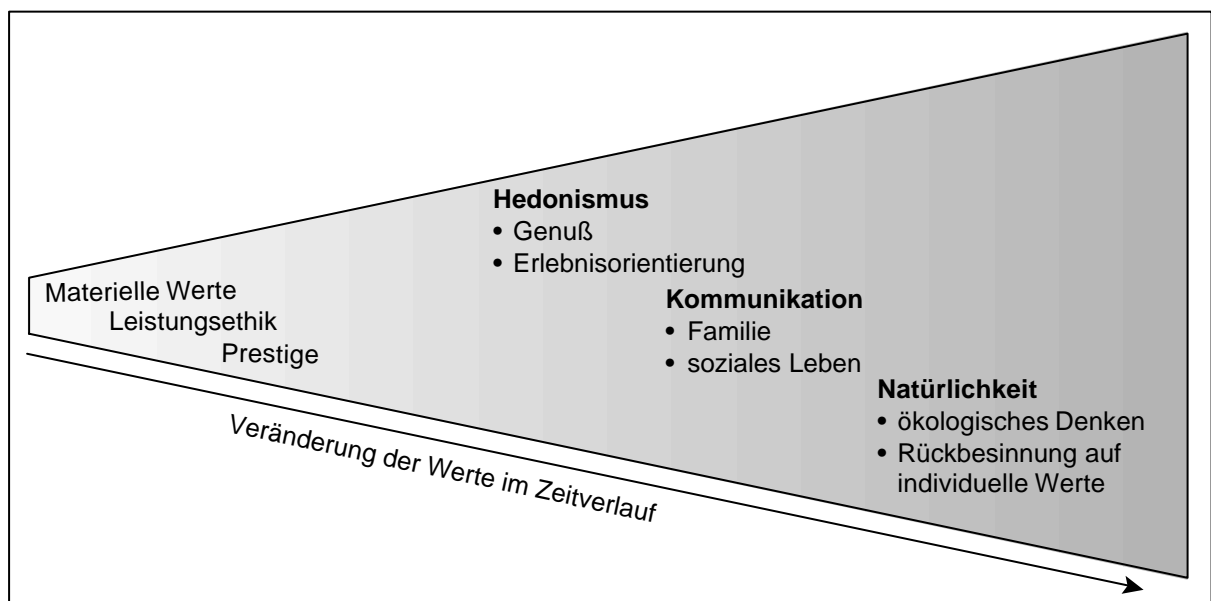


Abbildung 1: Veränderung der Werte in der Gesellschaft<sup>3</sup>

Die Bewahrung der Umweltqualität hat dementsprechend innerhalb der Bevölkerung heute einen hohen Stellenwert erlangt, was durch ein ausgeprägtes Umweltbewußtsein in den

<sup>1</sup> Vgl. Baumgarten/Bott (1999), S. 239.

<sup>2</sup> Der Begriff "Wert" kennzeichnet die Präferenzordnung sozialer Aggregate. Charakteristisch für Werte ist ihr hohes Abstraktionsniveau, so daß Werte noch keinen konkreten Gegenstandsbezug aufweisen; vgl. Gebert/v. Rosenstiel (1989), S. 44.

<sup>3</sup> In Anlehnung an Meffert/Kirchgeorg (1993), S. 500.



verschiedenen Bevölkerungsschichten deutlich wird,<sup>4</sup> wobei die Anzahl umweltbewußter Menschen ständig steigt.<sup>5</sup> Durch komplexe Transformationsprozesse wird das Umweltbewußtsein mehr oder weniger vollständig in Umweltverhalten umgesetzt. Sowohl Umweltbewußtsein als auch Umweltverhalten der Bevölkerung wirken auf das Verhalten von Politik, Industrie und Handel und beeinflussen es in Form von Sanktion oder Akzeptanz. So ist, ebenso wie in der Bevölkerung, in den Unternehmen eine erhöhte Bedeutung des Umweltschutzes festzustellen.<sup>6, 7</sup>

Die Politik reagiert seit vielen Jahren auf die zunehmende Umweltbelastung mit Erlaß und Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen.<sup>8</sup> Vorschriften zu Transport, Lagerung und Beseitigung von Abfällen seien hier nur beispielhaft erwähnt. Das Regelwerk wurde somit in der Vergangenheit immer komplexer, konnte aber den besonders in der Entsorgung privater Abfälle existierenden Wirkungsbruch nicht überwinden. Der Wirkungsbruch besteht darin, daß beispielsweise die Werkstoffwahl für die Produkte einzig durch den Hersteller bestimmt wird, die Kosten der Entsorgung nach der Nutzungsphase jedoch vom Verbraucher zu tragen sind. Die Entsorgungskosten hängen jedoch entscheidend von den verwendeten Werkstoffen ab. Gleiches gilt bezüglich der Verpackung von Waren. Die Trennung von Verantwortung und Kostenträgerschaft führt hier zu einem Wirkungsbruch.

Das im Jahre 1994 erlassene und im Oktober 1996 in Kraft getretene Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (Krw-/AbfG) zielt auf eine Überwindung dieses Wirkungsbruches, indem es das Verursacherprinzip postuliert und Produzenten bzw. Inverkehrbringern von Produkten aller Art eine Produktverantwortung für die Entsorgung zuschreibt. Damit zielt das Gesetz auf eine abfallarme Gestaltung von Produktion und Konsum ab.<sup>9</sup> Darüber hinaus markiert das Krw-/AbfG deutlich den Wandel des Verständnisses der Abfallwirt-

---

<sup>4</sup> Vgl. Müller/Kornmeier (1997), S. 152f.; Meffert/Kirchgeorg (1993), S. 86ff.; Adelt/Müller/Zitzmann (1991), S. 157f.; Müller (1990), S. 85.

<sup>5</sup> Vgl. Ahrend (1999), S. 63.

<sup>6</sup> Vgl. Waltemath (1997c), S. 601; Balderjahn/Zanger (1997), S. 35; Franke (1996), S. 43f.; Michels (1992), S. 173.

<sup>7</sup> Dies ist auch aus der steigenden Anzahl der nach der Öko-Audit-Verordnung validierten Unternehmen abzuleiten. Im Jahr 1997 waren im Bundesgebiet rd. 600 Unternehmen validiert; vgl. Blank/Ellringmann (1997), S. 10.

<sup>8</sup> Insbesondere in Europa haben eine Vielzahl von Gesetzen zu einer nachhaltigen Veränderung von Unternehmensgrundsätzen sowie zur Entwicklung entsorgungslogistischer Konzepte geführt; vgl. hierzu Baumgarten/Wolff (1999), S. 38f.

schaft. Dieser Wandel vollzog sich von dem Ziel der reinen Beseitigung von Abfällen über die Wiederverwertung zu einer Kreislaufführung von Wert- und Rohstoffen.<sup>10</sup>

Die im Krw-/AbfG Herstellern und Vertreibern auferlegte Produktverantwortung umfaßt auch die Pflicht zur Rücknahme der Produkte nach Beendigung der Nutzungsphase. Hiervon sind insbesondere Gebrauchsgüter betroffen: Am Ende der Nutzungsphase ist das vollständige Gut, unabhängig von seiner Funktionsfähigkeit, zu entsorgen. Da der Konsum, also die Produktnutzung, durch private sowie institutionelle Verbraucher erfolgt, sind die Quellen der zurückzunehmenden Altprodukte räumlich stark verteilt.

Mit dem Wandel des Verständnisses der Abfallwirtschaft geht auch eine Veränderung der hierfür erforderlichen Aufgaben einher. Durch vielfältige, vornehmlich gesetzgeberische Einflüsse hat sich in den vergangenen Jahren einerseits die Anzahl der Deponierungs-, Behandlungs- und Verwertungsanlagen, Senken der Abfallwirtschaft, verändert. Andererseits haben sich auch die Güterströme zu den Quellen stark verändert. Aus früher vorhandenen wenigen Abfallströmen haben sich viele kleine Abfallströme entwickelt, die einer erhöhten Anzahl unterschiedlicher Senken zuzuführen sind. Somit entsprechen sowohl die art- und mengenmäßigen als auch die räumlichen und zeitlichen Merkmale des Anfalls von Rückständen immer weniger denen ihrer Verwertung, Verwendung und Beseitigung. Der hieraus resultierende Bedarf der Überbrückung dieser Differenzen ist, unabhängig vom betrachteten Güterspektrum, Aufgabe der Logistik.<sup>11</sup>

Somit kann festgestellt werden, daß sich durch den fortschreitenden Verbrauch der Ressourcen Rohstoffe und Umwelt das Umweltbewußtsein in der Gesellschaft verändert hat. Eine gesunde Umwelt ist damit Teil des Wertesystems der Gesellschaft geworden. Dieses Wertesystem bildet einen Teil der Rahmenbedingungen des politischen und wirtschaftlichen Handelns und wirkt hierdurch direkt auf das Umsystem der Unternehmen. Dies bedeutet, daß Unternehmen im Rahmen ihrer Leistungserstellung und Unternehmenspositionierung Aspekte des Umweltschutzes zu berücksichtigen haben. Hieraus ergeben sich neue

---

<sup>9</sup> Vgl. Vagedes (1992), S. 441ff.

<sup>10</sup> Vgl. Dutz/Wehberg (1996), S. 1.

<sup>11</sup> Vgl. hierzu auch Baumgarten/Wolff (1999), S. 38.

Aufgabenbereiche, da die gegenwärtigen Anforderungen im Bereich der Entsorgung innovative Ansätze für eine effiziente Aufgabenbewältigung erfordern.

## **1.1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit**

Die zu berücksichtigenden Aspekte des Umweltschutzes umfassen zum einen Aufgaben des Umweltschutzes während der Phase der Leistungserstellung, der Produktion, zum anderen aber Aufgaben nach Beendigung der Konsumphase.<sup>12</sup> Gerade zum letztgenannten Bereich ist seit vielen Jahren eine intensive Diskussion um Rücknahmepflichten und die hieraus resultierenden Erfordernisse zur Installation geeigneter logistischer Systeme in Gang. Bis dato wurde keine Rücknahmepflicht für bestimmte Produktgruppen erlassen. Das dennoch Systeme zur Rücknahme von Altprodukten angeboten werden, ist auf zwei Ursachen zurückzuführen: Erstens wurden Hersteller und Händler durch die Diskussion um Rücknahmepflichten forciert, über Rücknahmesysteme nachzudenken.<sup>13</sup> Um durch den Erlaß etwaiger Verpflichtungen nicht in Bedrängnis zu geraten, haben sowohl Hersteller als auch Distributeure bereits während der Diskussion um Rücknahmeverpflichtungen dementsprechende Systeme errichtet.<sup>14</sup> Zweitens hat die Diskussion das Umweltbewußtsein der Bevölkerung in diesem Aspekt weiter erhöht, so daß aus Sicht der Hersteller und Händler durch das Angebot einer Altproduktrücknahme eine ökologische Unternehmenspositionierung unterstützt werden kann.

Das Angebot derartiger Rücknahmesysteme bedeutet sowohl für Hersteller als auch für den Handel eine Erweiterung der bislang wahrgenommenen Funktionen um die Komponente Produktrücknahme. Für eine erfolgreiche Erfüllung dieser neuen zusätzlichen Aufgabe sind die Ströme der Entsorgungsobjekte zwischen den Quellen und Senken zu verbinden. Wie Abbildung 2 verdeutlicht, entsprechen jedoch die Quelle-Senke-Beziehungen der Altproduktrücknahme nur zu einem geringen Teil denen der Distribution, so daß die

---

<sup>12</sup> Durch die Verwirklichung des Prinzips der Produktverantwortung sowie der Rücknahmepflichten zielt das Krw-/AbfG gerade auf die Phase nach dem Produktgebrauch ab.

<sup>13</sup> Vgl. Rutkowsky (1996), S. 162.

<sup>14</sup> Vgl. Blickwedel (1999), S. 14.

Kombination von Abfalltransporten mit der Distribution nicht uneingeschränkt möglich ist.<sup>15</sup>

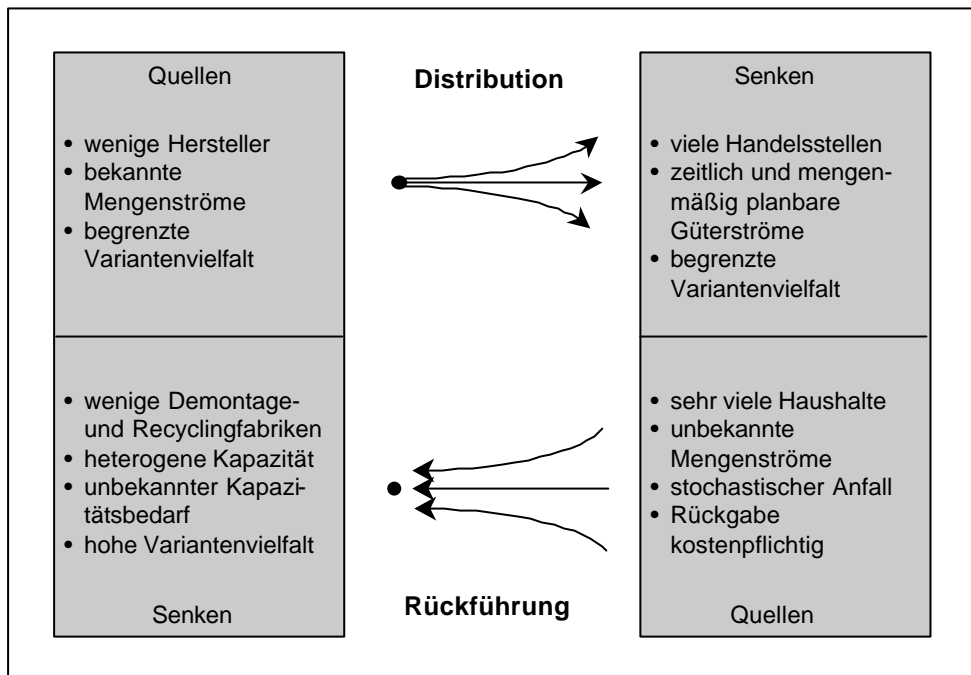


Abbildung 2: Quelle-Senke-Beziehung bei Distribution und Rücknahme

Somit sind entweder die Distributionssysteme dergestalt zu modifizieren, daß die Rücknahme über diese Systeme erfolgen kann, oder es sind spezifische Systeme für die Altproduktrückführung zu etablieren. Derartige Rücknahmeleistungen sind, wie noch dargelegt wird, Dienstleistungen. Das Leistungsprogramm der Anbieter dieser Dienstleistungen ist, für den Fall eines Käufermarktes, an den Anforderungen der Nachfrager auszurichten.<sup>16</sup>

Dienstleister im Bereich der Altproduktrücknahme sind hierbei bipolaren Kundenbeziehungen ausgesetzt, da sie einerseits Haushalten als Nachfrager der Altproduktrücknahme, andererseits Demontage- und Recyclingfabriken als Nachfrager der Altprodukte gegenüberstehen.<sup>17</sup>

Die Gestaltung des Leistungsprogrammes sowie die Wahl der Produktionsfaktoren hängen entscheidend von den Markt- bzw. Kundenanforderungen ab, denn der Nutzen der

<sup>15</sup> Vgl. Rutkowsky (1996), S. 158.

<sup>16</sup> Ohne bereits an dieser Stelle auf die Terminologie näher einzugehen, seien die Anbieter von Dienstleistungen als Dienstleister bezeichnet. Dabei ist die Frage, ob die Dienstleistungen für eigene Unternehmensbereiche oder für fremde Unternehmen erstellt werden, ohne Bedeutung.

<sup>17</sup> Vgl. Ivisic (1999), S. 21 sowie Waltemath (1997a), S. 171.

Entsorgung resultiert nicht allein aus der Verwertung an sich, sondern vielmehr aus der Entfernung des Altproduktes aus dem Einflußbereich des Kunden.<sup>18</sup> Damit wird der Kundennutzen fast vollständig durch logistische Prozesse erzeugt. Darüber hinaus haben die Leistungssysteme noch Anforderungen des Umweltschutzes sowie Kriterien der Effizienz und Effektivität zu genügen. Werden entsprechend den Anforderungen der beiden Kundengruppen verschiedene Systeme installiert, so entstehen Friktionen an den Übergängen dieser kundenorientierten Teilsysteme. Darüber hinaus ist zu erwarten, daß Gebote der wirtschaftlichen Systemgestaltung verletzt werden. Hieraus ergeben sich drei wesentliche Fragestellungen: Erstens ist zu untersuchen, welche Anforderungen die Kundengruppen private bzw. institutionelle Verbraucher, hier Quellen, sowie Demontage- und Verwertungsbetriebe, hier Senken, an die Rücknahme von bzw. Versorgung mit Altprodukten stellen. Zweitens muß die jeweilige Bedeutung der einzelnen Anforderungen untersucht werden. Drittens ist zu ermitteln, wie anforderungsgerechte Rückführkonzepte zu gestalten sind und welche Akteure Aufgaben der Rückführung übernehmen.

Die explizite Berücksichtigung der Dienstleistungstheorie ist hierfür erforderlich, da die Leistung der Altproduktrücknahme dem Charakter nach eine Dienstleistung darstellt. Hieraus resultieren Besonderheiten hinsichtlich der Produktgestaltung, der Leistungserstellung, der Berücksichtigung der Kundenanforderung sowie der Leistungsbeurteilung.

Die Notwendigkeit dieser Untersuchung resultiert aus der bislang mangelnden Berücksichtigung einer marktorientierten Betrachtung der Altproduktrücknahme als eigenständig gestaltbares, logistisches Produkt. Die in der Vergangenheit veröffentlichten Untersuchungen in diesem Bereich sind auf einzelne Unternehmen fokussiert, untersuchen die Makrostruktur derartiger Rücknahmesysteme, die Logistik für die Entsorgung von Siedlungsabfällen oder analysieren die Bedeutung der Entsorgungslogistik für unternehmerische Entscheidungen. Die wichtigsten Arbeiten sind in Tabelle 1 mit dem Gegenstand der Untersuchung aufgeführt.

---

<sup>18</sup> Vgl. Emmermann/Waltemath (1999), S. 56.

Verfasser	Thema der Untersuchung
Scheel (1998)	Entscheidungsunterstützungssystem zur Planung und Optimierung von Sammelsystemen für Siedlungsabfälle
Schenk (1998)	Technisch-ökonomische Zusammenhänge im Pkw-Recycling
Rutkowsky (1996)	Chancen und Herausforderungen für Logistikunternehmen im Markt der Rückführung von Altprodukten
Emmermann (1996)	Prozeßkette Entsorgung
Dutz (1996)	Logistik der Produktverwertung am Beispiel Pkw
Schweitzer (1995)	Logistikkonzepte in der Siedlungsabfallwirtschaft
Weiland (1995)	Wirkung der Rücknahme- und Entsorgungspflicht auf die Automobilbranche

Tabelle 1: Arbeiten im Bereich Recycling und Rücknahme von Altprodukten

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Konzeptes zur Altproduktrückführung unter Berücksichtigung der Anforderungen bestehender Kunden. Hierfür werden die Anforderungen der relevanten Kundengruppen ermittelt und untersucht. Auf diesen Anforderungsprofilen aufbauend werden die logistischen Gestaltungsmöglichkeiten, d. h. die Kombination der Produktionsfaktoren dieser Dienstleistung untersucht. Damit unterscheidet sich die vorliegende Arbeit von den oben aufgeführten durch die Marktorientierung, die betrachteten Altprodukte, die Übertragung und Anwendung einer Prozeßkette sowie die Erarbeitung eines organisatorischen Konzeptes zur Altproduktrückführung.

Die Arbeit ist dabei in das Forschungsprogramm des Sonderforschungsbereiches 281, "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", an der Technischen Universität Berlin, Bereich Logistik, eingebunden (vgl. Anhang I). Dieses Forschungsprogramm ist dabei an dem Produktspektrum der Weißen Ware und im Schwerpunkt an der Produktgruppe der Haushaltsgroßgeräte ausgerichtet.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Der Inhalt des Begriffes Weiße Ware wird in der aktuellen Diskussion unterschiedlich ausgelegt. Dabei werden Weiße Ware und Haushaltsgroßgeräte teilweise synonym verwendet; vgl. Schiemann (1994), S. 137: Hier werden unter Weißer Ware Haushaltsgroß- und -kleingeräte zusammengefaßt. Die hier als Haushaltsgroßgeräte bezeichnete Produktgruppe umfaßt dabei neben den verschiedenen Formen der Kühl- und Gefriergeräte, Wasch- und Trockengeräte auch Geschirrspüler und Herde. Vgl. hierzu auch ZVEI (1993), S. A18; Angerer/Bätcher/Bars (1993), S. 27. Obwohl nicht zur Weißen Ware gehörend, sind Fernsehgeräte hier mit berücksichtigt, da sie einen sehr hohen Schadstoffgehalt aufweisen und damit von besonderer Bedeutung sind.

## 1.2 Vorgehen

Das Vorgehen in dieser Arbeit ist schematisch in Abbildung 3 dargestellt.

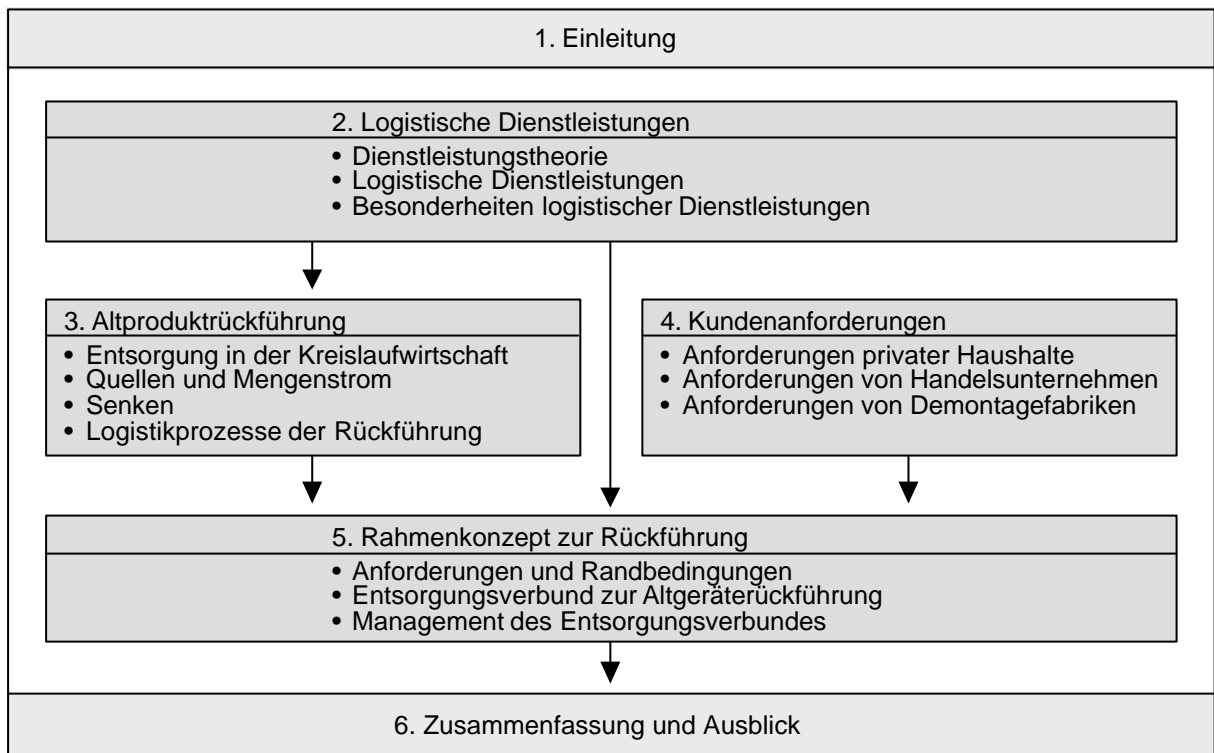


Abbildung 3: Vorgehen zur Konzeptentwicklung der kundenorientierten Altproduktrückführung

In Kapitel 2 werden die Grundlagen der Besonderheiten sowie der Produktion logistischer Dienstleistungen erarbeitet. Hierfür wird eine kurze Darstellung der Diskussion in der Dienstleistungstheorie vorgenommen, um anschließend die Besonderheiten von Dienstleistungsprodukten herauszustellen.

Im dritten Kapitel dieser Arbeit wird die Dienstleistung "Altproduktrückführung" untersucht. Hierbei wird die Rückführung in den Bereich Entsorgungslogistik eingeordnet. Es folgt eine Analyse der Quellen- und Senkenstruktur unter besonderer Berücksichtigung des Untersuchungsgegenstandes der Haushaltsgroßgeräte. Weiterhin wird der potentielle Mengenstrom zwischen Quellen und Senken analysiert. Die relevanten Prozesse der Rückführlogistik zur Verbindung der Quellen und Senken werden identifiziert.

In Kapitel 4 werden die Anforderungen der Kundengruppen ermittelt und untersucht. Die Anforderungen privater Haushalte als eine Kundengruppe werden mittels einer Conjoint-Analyse untersucht. Hierfür wird das Verfahren der Conjoint-Analyse kurz vorgestellt und

einer kritischen Würdigung unterzogen. Die Anforderungen der Kundengruppe der institutionellen Nachfrager werden am Beispiel der Demontagefabriken abgeleitet. Hierfür werden die Erkenntnisse der Forschungstätigkeit des Sonderforschungsbereiches (Sfb) 281 sowie weitere Untersuchungen verwendet. Die Zusammenführung und Gegenüberstellung der verschiedenen Anforderungsprofile schließen dieses Kapitel ab.

Im fünften Kapitel dieser Arbeit wird auf Basis der gewonnenen Anforderungsprofile eine kundenorientierte Gestaltung des Dienstleistungsproduktes "Altproduktrückführung" vorgenommen. Die in Kapitel 2 gewonnenen Erkenntnisse der Besonderheiten von Dienstleistungsprodukten werden explizit berücksichtigt, indem sie in die Auswahl und Ausgestaltung der Logistiksysteme einfließen.



## 2 Grundlagen zur Produktion logistischer Dienstleistungen

Der Stellenwert von Dienstleistungen als Wirtschaftsgut hat sowohl in der Bundesrepublik als auch in anderen hochindustrialisierten Staaten in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich an Bedeutung zugenommen.<sup>20</sup> Das Ausmaß dieses Bedeutungszuwachses kann einerseits auf volkswirtschaftlichem Niveau, andererseits auch auf der Ebene der Betriebswirtschaft konstatiert werden. Die Einordnung der Dienstleistungen innerhalb der Gruppe der Wirtschaftsgüter ist Abbildung 4 zu entnehmen.

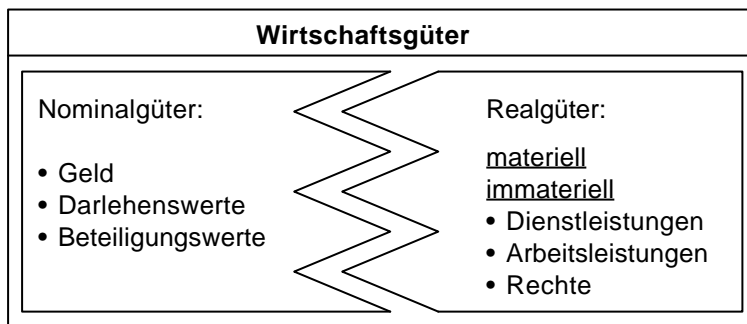


Abbildung 4: Systematik der Wirtschaftsgüter<sup>21</sup>

Die steigende Bedeutung der Dienstleistung in der Volkswirtschaft kann durch eine Zeitreihenbetrachtung des Anteils der Beschäftigten sowie der Bruttowertschöpfung innerhalb der gesamten Volkswirtschaft verdeutlicht werden:<sup>22</sup> Während der Anteil der Beschäftigten im Bereich der Urproduktion<sup>23</sup> in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich rückläufig ist, steigt der Teil der im Bereich privater und staatlicher Dienstleistungen tätigen Beschäftigten kontinuierlich an. Diese Entwicklung wird in Abbildung 5 deutlich: Hier sind die Anzahl der Beschäftigten und die Bruttowertschöpfung für die genannten drei Bereiche in den vergangenen Jahrzehnten abgetragen.

<sup>20</sup> Das stellt DIW fest, „...daß die Dienstleistungsanteile und die Entwicklung der Dienstleistungstätigkeiten in den USA und in Westdeutschland sehr ähnlich sind.“ DIW (1997), S. 616.

<sup>21</sup> In Anlehnung an Corsten (1990), S. 17.

<sup>22</sup> Ohne bereits an dieser Stelle auf die Systematik der Wirtschaftssektoren einzugehen, ist festzustellen, daß die Wirtschaftssektoren „Produzierendes Gewerbe“, „Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“ sowie „Dienstleistungsbereiche“ unterschieden werden; vgl. hierzu Abschnitt 2.1.1.

<sup>23</sup> Unter Urproduktion werden die Land- und Forstwirtschaft sowie das Fischereiwesen verstanden.

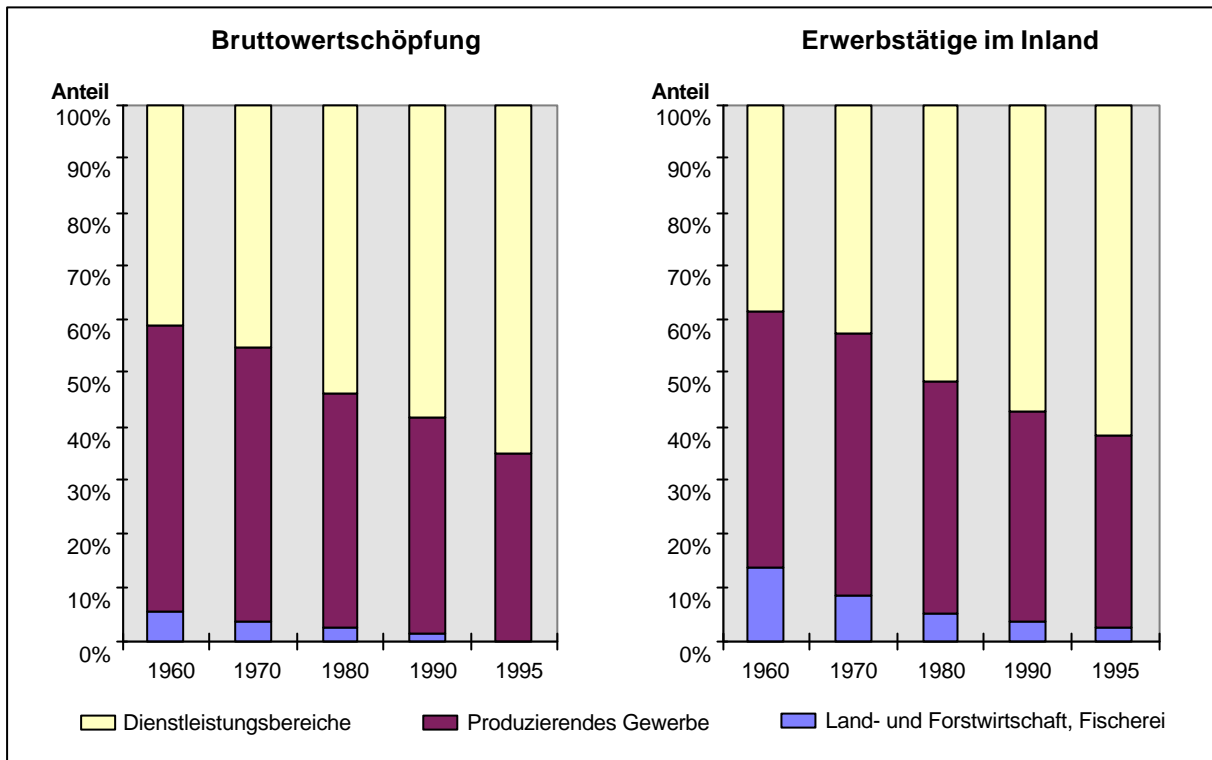


Abbildung 5: Sektoren der deutschen Volkswirtschaft - Alte Bundesländer

Diese zunehmende Bedeutung der Dienstleistungswirtschaft ist Ausdruck eines strukturellen Wandels, „... eine normale Begleiterscheinung des wirtschaftlichen Wachstums- und Entwicklungsprozesses.“<sup>24</sup> Oppermann/Schubert sprechen von einem Wandel in der Bundesrepublik Deutschland, der sich von einer Industrie- in eine Dienstleistungs- und Freizeitgesellschaft vollzieht.<sup>25</sup> Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß der Bereich der Dienstleistung in der Volkswirtschaftslehre nicht immer als volkswirtschaftlich relevant anerkannt wurde: „Fast bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts wurde den Dienstleistungen der produktive Nutzen [...] zur Erhöhung des Volkseinkommens und damit der Wirtschaftsgutcharakter überwiegend abgesprochen.“<sup>26</sup> Erst durch Say, der in der Nutzenstiftung das entscheidende Element aller Wirtschaftsgüter sah, folgte eine Veränderung dieser Auffassung. Diese Systematik der Wirtschaftssektoren ist vielfältiger Kritik ausgesetzt,

<sup>24</sup> Mussel/Pätzold (1993), S. 55.

<sup>25</sup> Vgl. Oppermann/Schubert (1994), S. 23.

<sup>26</sup> Meyer (1994b), S. 6.

da sie erstens eine ungenaue Abgrenzung des tertiären Sektors vornimmt, zweitens ein hohes Aggregationsniveau besitzt und drittens institutionell gegliedert ist.<sup>27</sup>

Auch im Bereich der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung ist die steigende Bedeutung des Bereiches der Dienstleistungen festzustellen. Ende der sechziger Jahre setzte langsam eine Diskussion um die Begrifflichkeit, die Typologisierung von Dienstleistungen sowie die Besonderheiten im Bereich der Beschaffung, Produktion und des Absatzes von Dienstleistungen ein.<sup>28</sup> Gegenwärtig sind zwei wesentliche Richtungen bei der Untersuchung des Erkenntnisobjektes "Dienstleistung" zu unterscheiden: Einerseits wird eine institutionale Dienstleistungstheorie entwickelt, die Erkenntnisse über einzelne Dienstleistungsbranchen gewinnen soll. Andererseits wird die Dienstleistung einer funktionalen Betrachtung unterzogen. Ziel dieser Forschungsrichtung ist es, Erkenntnisse über die klassischen betriebswirtschaftlichen Kernfunktionen Beschaffung, Produktion und Absatz zu erzielen und somit Dienstleistungen als eigenständiges Erkenntnisobjekt innerhalb der Betriebswirtschaftslehre anzusehen.<sup>29</sup>

Steigende Bedeutung erlangt die Dienstleistung nicht nur auf volkswirtschaftlicher Ebene, sondern auch für den einzelnen Wirtschaftsbetrieb. Neben der Tatsache, daß Dienstleistungen als eigenständige Produkte vermarktungsfähig sind, ist mit zunehmendem Wettbewerb eine steigende Bedeutung der Dienstleistung als produktdifferenzierendes oder -ergänzendes Merkmal festzustellen:<sup>30</sup> Der Absatz von Sachgütern wird, um Dienstleistungskomponenten erweitert, zu Leistungspaketen zusammengestellt und ist oftmals nur noch so marktfähig. Dieser Sachverhalt wird einerseits durch zunehmende Komplexität des Sachgutes, andererseits aber auch durch eine zunehmende Homogenität der auf dem Markt angebotenen Sachgüter verstärkt. Bei der Erstellung derartiger marktorientierter Leistungspakete stehen die Kundenanforderungen im Mittelpunkt und bilden den Ausgangspunkt für die Produktion von Dienstleistungen.

---

<sup>27</sup> Vgl. Corsten (1985), S. 4ff. Eine eindeutige Zuordnung ergibt sich durch eine funktionale Betrachtung: Hierbei werden die von den Erwerbstätigen tatsächlich ausgeübten Tätigkeiten berücksichtigt; vgl. DIW (1997), S. 613.

<sup>28</sup> Vgl. hierzu auch Meyer/Tostmann (1978), S. 286f., die seit Beginn des 20. Jahrhunderts insgesamt vier Sequenzen in der Diskussion der Dienstleistung feststellen.

<sup>29</sup> Vgl. Mengen (1993), S. 1f.

<sup>30</sup> Vgl. hierzu Elbl/Wolfrum (1994), S. 121.; Jugel/Zerr (1989), S. 162; Meyer (1985), S. 99ff.

In den folgenden Abschnitten dieses Kapitels wird zunächst ein Überblick über die Abgrenzung der Dienstleistung in der betriebswirtschaftlichen Literatur gegeben, um nachfolgend das Untersuchungsobjekt zu spezifizieren und die Besonderheiten der Dienstleistung darzustellen. Diese Besonderheiten sind die Grundlage für die Gestaltung der Dienstleistung Altproduktrückführung.

## **2.1 Begriff und Systematisierung der Dienstleistung**

In der Vergangenheit wurde die Forschung im Bereich des Dienstleistungsmarketing insbesondere durch das Fehlen einer einheitlichen Begrifflichkeit erschwert.<sup>31, 32</sup> Ein allgemein akzeptiertes begriffliches Verständnis bildet jedoch die Basis für eine einheitliche zielgerichtete Untersuchung. Für diese Arbeit bildet die Analyse der Diskussion um das Wesen und den Gegenstand der Dienstleistung die Voraussetzung für die später folgende Gestaltung logistischer Dienstleistungen und ist somit unabdingbar.

### **2.1.1 Definitionsansätze für Dienstleistungen**

In der wissenschaftlichen Literatur zur Dienstleistungstheorie und zum Dienstleistungsmarketing sind drei wesentliche Ansätze zur Abgrenzung der Dienstleistung von anderen Leistungen vorzufinden.<sup>33</sup> Darüber hinaus existieren jedoch auch Meinungen, die die Notwendigkeit einer Abgrenzung zwischen Dienst- und anderen Leistungen verneinen. Hierauf wird nach der Analyse der vorhandenen Systematisierungsansätze eingegangen.

Eine Möglichkeit der Abgrenzung der Dienstleistung von anderen Leistungsarten ist in der negativen Abgrenzung zu sehen: Hier wird die Dienstleistung dadurch charakterisiert, daß Aussagen darüber getroffen werden, was eine Dienstleistung nicht ist.<sup>34</sup> Dieser Ansatz stammt aus der Sektorentheorie der Volkswirtschaftslehre. Ziel der Sektorentheorie war die Einteilung der Volkswirtschaft in möglichst homogene Gruppen, Sektoren, zur näheren Untersuchung. Neben verschiedenen Ansätzen hat sich dabei der Ansatz von Clark zur

---

<sup>31</sup> Vgl. Stauss (1996), Sp. 319.

<sup>32</sup> Vgl. Rosada (1990), S. 9f.

<sup>33</sup> Vgl. Corsten (1985), S. 172f.

<sup>34</sup> So beispielsweise Maleri (1973), S. 5.

Dreiteilung der Volkswirtschaft durchgesetzt. Clark unterscheidet zwischen einem primären, einem sekundären und einem tertiären Sektor.<sup>35</sup> Der primäre Sektor umfaßt dabei Land- und Forstwirtschaft, die Fischerei und die Jagd. Im sekundären Sektor sind die Sachgüterproduktion sowie Teile der anorganischen Urproduktion zusammengefaßt. Dieser Sektor ist allgemein als verarbeitende Wirtschaft bekannt. In dem tertiären Sektor wird der Rest der Volkswirtschaft, also die weder dem primären noch dem sekundären Bereich zuzuordnenden Teile, zusammengefaßt.<sup>36</sup> Damit bildet der tertiäre Sektor das Residuum zwischen primärem und sekundärem Sektor und der gesamten Volkswirtschaft. Diese sektorale Einteilung von Clark wurde von den meisten Volkswirtschaften übernommen und bildet heute die Grundlage für die systematische Leistungsbilanzierung des Statistischen Bundesamtes.

Gegen diesen Ansatz zur Abgrenzung von Dienstleistungen bestehen erhebliche Bedenken hinsichtlich seiner Tauglichkeit für die weitere wissenschaftliche Forschung: Einerseits muß eine definitorische Abgrenzung eindeutig sein und somit alle Güterarten umfassen. Die Güterart Rechte wird bei dieser Art der Abgrenzung nicht berücksichtigt.<sup>37</sup> Andererseits taugt das dieser Abgrenzung implizit unterliegende Merkmal der Materialität nicht für eine eindeutige Abgrenzung zwischen den verschiedenen Güterarten.<sup>38</sup> Weiterhin ist festzustellen, daß die Abgrenzung der Sektoren uneinheitlich vorgenommen wird,<sup>39</sup> dementsprechend die Abgrenzung der Güterarten und der Dienstleistung ebenfalls uneinheitlich ist. Eine durchgängige Begrifflichkeit ist hierdurch nicht möglich. Es ist also festzustellen, daß eine Systematisierung der Güterarten und damit eine Definition der Dienstleistung über den Weg der negativen Abgrenzung aus den dargelegten Gründen nicht zielführend ist.<sup>40</sup>

Der zweite Ansatz zur Erfassung der Dienstleistung erfolgt über die Aufzählung von Beispielen.<sup>41</sup> Durch die Aufzählung verschiedener als Dienstleistung erachteter Leistungs-

---

<sup>35</sup> Clark verstand unter dem tertiären Sektor (Service Industries) vornehmlich das Residuum zu den anderen beiden Sektoren; vgl. Clark (1957), S. 491ff.

<sup>36</sup> Vgl. Maleri (1994), S. 10 und 18.

<sup>37</sup> Vgl. Rosada (1990), S. 11.

<sup>38</sup> Nach dem Kriterium der Materialität ist eine Schallplatte eine Sachleistung. Meyer jedoch faßt sie als veredelte Dienstleistung auf; vgl. Meyer (1994a), S. 80ff.

<sup>39</sup> Vgl. Corsten (1990), S. 4f. Hier findet sich auch eine Auflistung verschiedener verwendeter Abgrenzungskriterien für die Sektorenbildung.

<sup>40</sup> So auch Rosada (1990), S. 11.

<sup>41</sup> So z.B. Langeard (1981), S. 233.

arten wird versucht, das Erkenntnisobjekt Dienstleistung zu umschreiben und zu präzisieren. Auch gegen dieses Vorgehen bestehen erhebliche Einwände: Zum einen können nur zweifelsfrei als Dienstleistung anerkannte Leistungen aufgezählt und der Gruppe zugeordnet werden. Erhebliche Probleme ergeben sich hieraus besonders für neue Produkte: Diese können mangels noch nicht vorhandener allgemeiner Anerkennung nicht zugeordnet werden. Zum anderen stellt diese Vorgehensweise keine Definition im eigentlichen Sinn dar, da die Zuordnung nicht über Merkmale oder Kriterien, sondern durch allgemeine Akzeptanz oder Intuition erfolgt.<sup>42</sup> Für die wissenschaftliche Forschung folgt hieraus, daß selbst aus vollständigen Aufzählungen keine Schlüsse für betriebswirtschaftliche Funktionen gezogen werden können, da es diesen rein deskriptiven Katalogen an charakteristischen Merkmalen fehlt. Somit ist festzustellen, daß der Versuch einer Näherung an das Erkenntnisobjekt Dienstleistung über Aufzählungen für eine weitergehende Analyse nicht zielführend und damit abzulehnen ist.

Der dritte wesentliche Ansatz zur Abgrenzung der Dienstleistung von anderen Leistungen geht von der Existenz spezifischer Merkmale aus, die ausschließlich auf die Dienstleistung zutreffen und diese nicht nur eindeutig von anderen Leistungsarten differenzieren, sondern darüber hinaus geeignet sind, alle Leistungsarten zu differenzieren. Diese Vorgehensweise ist die methodologisch vielversprechendste<sup>43</sup> und wird daher im folgenden näher untersucht.

---

<sup>42</sup> Vgl. Corsten (1985), S. 174.

<sup>43</sup> Ebenso Hilke (1994), S. 213; Mengen (1993), S. 12; Rosada (1990), S. 12; Corsten (1985), S. 174.

## 2.1.2 Phasenorientierte Definition von Dienstleistungen

Eine Sichtung der wissenschaftlichen Literatur zeigt, daß eine Vielzahl Kriterienkataloge vorhanden ist, die mit nur einem oder mehreren Kriterien das Wesen der Dienst- von anderen Leistungen abzugrenzen versuchen. An derartige Merkmalskataloge sind im wesentlichen zwei Forderungen zu stellen: zum einen müssen die aufgeführten Kriterien voneinander unabhängig sein, zum anderen ist die Anzahl der Kriterien auf ein mögliches Minimum zu begrenzen. Rosada hat eine ausführliche Untersuchung der von 38 Autoren erarbeiteten Kriterienkataloge für den Zeitraum von 1964 bis 1987 vorgelegt.<sup>44</sup> Bei seiner Analyse hat Rosada fünf Kriterien identifiziert, die in der wissenschaftlichen Diskussion vornehmlich zur Definition von Dienstleistungen herangezogen werden. Daneben sind weitere Kriterien identifiziert worden, die jedoch nur vereinzelt herangezogen und somit der Gruppe *Sonstige Kriterien* zugeordnet wurden. Eine Auswertung der von Rosada identifizierten Kriterien ist Tabelle 2 zu entnehmen.

Kriterium	Häufigkeit der Nennung
Immaterialität	33
Nicht-Lagerfähigkeit	12
Individualität	12
Simultaneität von Produktion, Absatz und Verbrauch	17
Integration eines externen Faktors	15
Sonstige Kriterien	14

Tabelle 2: Häufigkeit verwendeter Merkmale zur Leistungsbegrenzung

Das Kriterium der Immaterialität nimmt eine bedeutende Stellung in der Diskussion um das Wesen der Dienstleistung ein (vgl. Tabelle 2), ist jedoch nicht unumstritten: Bei Verwendung dieses Kriterium zur Abgrenzung resultieren Probleme, da es nicht eindeutig differenzierend wirkt: So wird zum einen vorgebracht, daß Dienstleistungen nicht per se immateriell seien, somit dieses Kriterium nicht zur Unterscheidung zwischen Sach- und Dienstleistungen geeignet ist. Zum anderen wird angemerkt, daß der Dienstleistungsprozeß immateriell sein muß, da Prozesse generell immateriell sind und dieses Kriterium damit nicht abgrenzend wirken kann. Hieraus wird deutlich, daß das Kriterium der Immaterialität nicht zu einer eindeutigen Abgrenzung der Leistungsarten geeignet ist: Einerseits sind nicht alle Dienstleistungen immateriell, andererseits sind nicht alle Sachleistungen materiell, so z.B. die Erstellung eines Computerprogrammes.

<sup>44</sup> Vgl. Rosada (1990), S. 16ff.

Die Nicht-Lagerfähigkeit wird vielfach nicht mehr als Abgrenzungskriterium anerkannt, da sie als eine direkte Folge der Immaterialität anzusehen ist und damit der Bedingung der Unabhängigkeit der Kriterien nicht genügt.

Ebenso ist gegen das Kriterium der Individualität vielfach Kritik vorgebracht worden. Tenor der Kritik ist, daß die Individualität mit einer Verneinung der Standardisierbarkeit und damit der Automatisierbarkeit von Dienstleistungen einhergeht und dieser Sachverhalt als falsch anzusehen ist. Als Beispiel sei der Geldautomat angeführt, dessen einzige individuelle Leistung in der Auszahlung der individuell gewünschten Summe zu sehen ist, die Leistung ansonsten aber als standardisiert zu erachten ist.

Auch gegen die Verwendung des Merkmals Simultaneität von Produktion, Absatz und Verbrauch der Dienstleistung wird Kritik vorgebracht: "Das Kriterium Simultaneität gilt demnach nur für spezifische Dienstleistungen und ausschließlich bei einer Verwendung des Begriffes Absatz im Sinne von Leistungsübergang."<sup>45</sup> Absatz ist hier i. S. des Leistungsübergangs vom Anbieter zum Abnehmer zu verstehen. Bei der Auslegung des Begriffes im Sinne einer Übereinkunft zur Leistungserstellung liegt der Absatz vor der Produktion und dem Verbrauch. So kann von einer Dienstleistung ausgegangen werden, obwohl Produktion und Absatz nicht simultan auftreten.

Das Kriterium Integration eines externen Faktors wird als *conditio sine qua non* für die Dienstleistung angesehen, wie später noch in der Darstellung aktueller Dienstleistungsdefinitionen zu sehen sein wird. Dabei herrscht jedoch kein Konsens über die möglichen Ausprägungen des externen Faktors. Eine Beschränkung auf die Person des Leistungnehmers und seine materiellen Objekte erscheint Rosada<sup>46</sup> zu eng, da hier die hohe Bedeutung von Informationen für die Leistungserstellung mißachtet wird.<sup>47</sup>

---

<sup>45</sup> Rosada (1990), S. 14.

<sup>46</sup> Vgl. Rosada (1990), S. 14f.

<sup>47</sup> Ebenso Mengen (1993), S. 19 und 25f.; Corsten (1985), S. 129; Maleri (1973), S. 78, die Informationen ebenfalls als eine mögliche Ausprägungsform des externen Faktors anerkennen.



Eine Analyse der Anzahl sowie der zeitlichen Verteilung der von verschiedenen Autoren zur Abgrenzung verwendeten Kriterien verdeutlicht, daß die Anzahl verwendeter Merkmale im Zeitverlauf der Forschung kontinuierlich zugenommen hat (vgl. Tabelle 3 und Abbildung 6).

Anzahl verwendeter Merkmale	Häufigkeit
1 Merkmal	5
2 Merkmale	10
3 Merkmale	11
Mehr als 3 Merkmale	12

Tabelle 3: Häufigkeit der Anzahl verwendeter Merkmale

Die wiederholte Anwendung mehrerer Merkmale zur Differenzierung und Abgrenzung der Leistungen deutet an, daß eindimensionale Definitionsversuche nicht umfassend sind. Dies ist ein Hinweis auf eine hohe Heterogenität des Bereiches der Dienstleistungen.

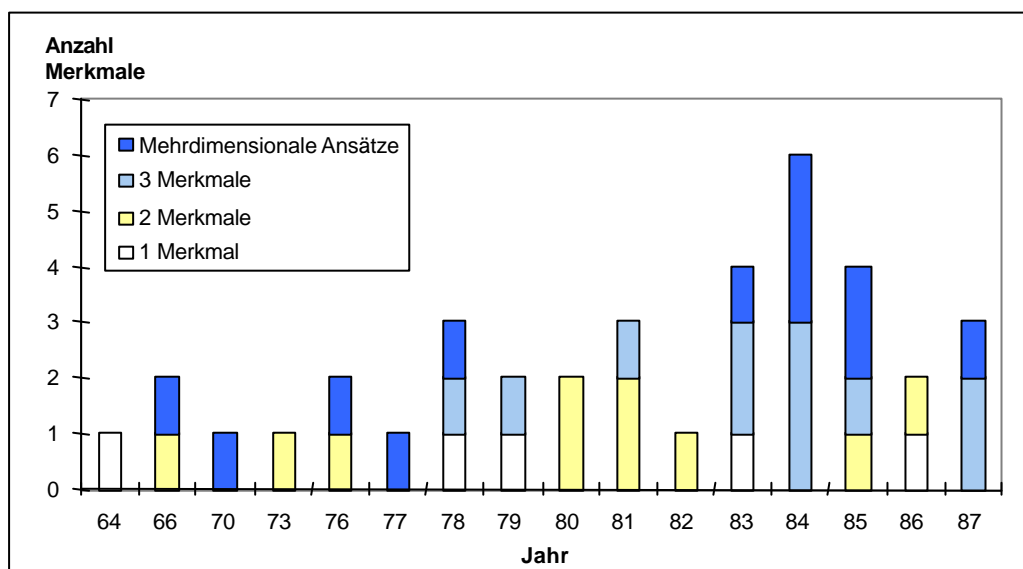


Abbildung 6: Zeitliche Veränderung der Anzahl verwendeter Merkmale<sup>48</sup>

Darüber hinaus zeigt sich, daß einzelne Kriterien nur für bestimmte Phasen des Dienstleistungsprozesses differenzierend gegenüber Sachleistungsprozesse wirken.<sup>49</sup>

<sup>48</sup> Vgl. Rosada (1990), S. 17f.

<sup>49</sup> Vgl. hierzu auch Corsten (1985), S. 180f. und S. 185.

Da Dienstleistungen jedoch einerseits wegen des Erstellungsprozesses<sup>50</sup>, andererseits aber auch wegen des Leistungsergebnisses nachgefragt werden, ist eine Betrachtung der verschiedenen Phasen des Leistungsprozesses sinnvoll. Hierbei können drei Phasen des Leistungsprozesses unterschieden werden:

1. die Phase des Leistungsangebotes: die Potentialphase,
2. die Phase der Leistungserstellung: die Prozeßphase und
3. das Leistungsergebnis: die Ergebnisphase.

Für jede dieser Phasen wird versucht, charakteristische und konstitutive Kriterien der Dienstleistung zu identifizieren, um hieraus eine Definition der Dienstleistung abzuleiten. Im folgenden werden verschiedene Definitionen dargestellt und die dabei verwendeten konstitutiven Kriterien untersucht.

#### 2.1.2.1 Die Potentialphase

Die Potentialphase kennzeichnet die Fähigkeit des Dienstleisters, eine Leistung anzubieten und zu erstellen. In der Potentialphase hält der Leistungsgeber<sup>51</sup> seine Mittel zur Leistungserstellung, die Produktionsfaktoren, bereit. Diese Phase der Vorkombination der Produktionsfaktoren ist damit gekennzeichnet durch die Autonomie des Produzenten hinsichtlich der Kombination der internen, also der eigenen Produktionsfaktoren. Charakteristisch für Dienstleistungen ist in dieser Phase, daß der Leistungsgeber nur sein Leistungspotential, also die Fähigkeit zur Leistungserstellung, anbieten kann. Dieses Potential besteht damit ausschließlich in der Vorkombination der internen Produktionsfaktoren. Im Gegensatz dazu können Anbieter von Sachleistungen ein bereits produziertes physisches Gut vorweisen und anbieten. Aus diesem Grund wird für die Potentialphase das Kriterium der Immaterialität des Leistungsangebotes als ein konstitutives Merkmal für Dienstleistungen erachtet.<sup>52</sup>

---

<sup>50</sup> Als Beispiel hierfür sind Nachfragen nach Kino- oder Theatervorstellungen sowie Kreuzfahrten zu nennen. Die ärztliche Behandlung, der Friseurbesuch oder logistische Leistungen werden hingegen vorrangig wegen des Leistungsergebnisses nachgefragt.

<sup>51</sup> Die Begriffe Dienstleister und Leistungsgeber werden synonym verwendet.

<sup>52</sup> So auch Knoblich/Oppermann (1996), S. 15; Hilke (1994), S. 214; Meyer (1994a), S. 73; Mengen (1993), S. 17.

### 2.1.2.2 Die Prozeßphase

Die eigentliche Erstellung der Dienstleistung wird als Prozeßphase bezeichnet.<sup>53</sup> Im Gegensatz zur Potentialphase wird hier die Endkombination der Produktionsfaktoren durchgeführt. Diese Endkombination ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß in dieser Phase ein nicht der freien Disposition des Leistungsgebers zur Verfügung stehender Faktor in den Leistungserstellungsprozeß integriert wird. Dieser Faktor wird externer Faktor genannt und ist durch den Leistungsnehmer bereitzustellen.<sup>54</sup> Mögliche Ausprägungen des externen Faktors können dabei zum einen Menschen und Tiere sein, zum anderen aber auch materielle und immaterielle Objekte wie Informationen, Rechte und Nominalgüter.<sup>55</sup> Der externe Faktor steht grundsätzlich in der vollen Verfügungsgewalt des Leistungsnehmers, d.h. er ist sein Eigentum.<sup>56</sup> Hieraus wird ersichtlich, daß der Leistungsgeber auf die Mitwirkung des Leistungsnehmers in Form der Integration des, aus Produzentensicht, externen Faktors angewiesen ist. Dies ist bei der Erstellung von Sachleistungen nicht der Fall. Zwar bedarf auch hier der Produzent extern zu beziehender Waren,<sup>57</sup> doch gehen diese durch den Erwerb in das Eigentum und damit in die vollständige Verfügungsgewalt des Produzenten über. Sie sind somit ebenfalls interne Faktoren. Aus diesem Grund wird die Integration des externen Faktors als *conditio sine qua non* für die Dienstleistung und damit als weiteres konstitutives Element erachtet.<sup>58</sup> Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß sowohl Rosada als auch Mengen nicht allein die Integration eines externen Faktors, sondern auch seine Ver- und Umarbeitung bzw. Transformation als notwendig erachten.<sup>59</sup> In diesen Zusammenhang erscheint der von Mengen verwendete Begriff der Transformation angebrachter als der von Rosada verwendete Begriff der Ver- oder Umarbeitung. Letzterer

---

<sup>53</sup> Vgl. Rosada (1990), S. 21 sowie Corsten (1989), S. 25.

<sup>54</sup> Der externe Faktor wird auch "kundenseitiger Faktor" genannt; vgl. Stauss (1996), Sp. 321.

<sup>55</sup> Vgl. Hilke (1994), S. 215; Mengen (1993), S. 19; Corsten (1985), S. 129. Hilke und Mengen führen Rechte nicht als möglichen externen Faktor auf.

<sup>56</sup> Beispielhaft ist die Reparatur eines Pkw oder einer Waschmaschine genannt: Die Objekte, externe Faktoren für den Leistungsgeber, müssen vom Leistungsnehmer zur Verfügung gestellt werden, bleiben jedoch sein Eigentum.

<sup>57</sup> Waren sind hier entweder Roh- Hilfs- und Betriebsstoffe, Vorprodukte oder Komponenten und Halbfabrikate, die fremdbezogen werden.

<sup>58</sup> Vgl. Knoblich/Oppermann (1996), S. 15f.; Meyer (1994a), S. 74; Meyer (1994b), S. 15; Mengen (1993), S. 19; Rosada (1990), S. 25; Corsten (1985), S. 186.

<sup>59</sup> Vgl. Mengen (1993), S. 31; Rosada (1990), S. 25.

läßt nur physische Veränderungen, jedoch keine örtlichen, mengenmäßigen oder zeitlichen Transformationen zu,<sup>60</sup> wie sie besonders im Bereich der Logistik häufig vorzufinden sind.

Die Anwendung des Kriteriums Immaterialität auf den Prozeß der Leistungserstellung erscheint nicht angebracht. Wie bereits dargelegt, sind Prozesse generell immaterieller Natur, so daß eine Differenzierung zwischen Dienst- und anderen Leistungen durch das Kriterium Immaterialität nicht zu erreichen ist.

#### 2.1.2.3 Die Ergebnisphase

Die Ergebnisphase liegt zeitlich betrachtet nach der Prozeßphase. Sie beschreibt "... den Zustand, der nach vollzogener Faktorkombination und damit nach Abschluß des Dienstleistungsprozesses vorliegt."<sup>61</sup> Für diese Phase des Leistungserstellungsprozesses wird vorrangig die Frage nach der Anwendbarkeit des Kriteriums Immaterialität zur Leistungsdifferenzierung diskutiert. Für die Produktion von Sachleistungen besteht kein Zweifel über die Materialität des Leistungsergebnisses. Bei dem Ergebnis der Dienstleistungsproduktion hingegen herrscht noch kein Konsens darüber, ob Dienstleistungsergebnisse prinzipiell immateriell sind oder auch materiell sein können. So führen Meyer/Blümelhuber aus, daß "... die Immaterialität kein zwingendes Unterscheidungskriterium zwischen Dienst- und Sachleistungen..."<sup>62</sup> ist. Auch Rosada sieht in der Immaterialität kein hinreichendes Kriterium zur Differenzierung der Leistungsarten.<sup>63</sup>

Es existieren weiterhin Ansätze, die das Dienstleistungsergebnis sowohl als materiell wie auch als immateriell anerkennen. Graumann führt aus, daß Dienstleistungen die mit Einrichtungen des Leistungsgebers und/oder unter Einbeziehung von Einrichtungen des Leistungsenehmers entstanden sind, nicht immateriell sein können.<sup>64</sup> Auch Mengen sieht für Dienstleistungsergebnisse die Möglichkeit der Materialität sowie der Immaterialität gegeben. Hierfür führt er an, daß beispielsweise die durch Transportleistungen vollzogene

---

<sup>60</sup> Vgl. hierzu Carp (1974), S. 54, der unter Transformation ebenso die stofflich, räumlich oder zeitlich zweckbestimmte Veränderung von Eigenschaften versteht.

<sup>61</sup> Knoblich/Oppermann (1996), S. 16.

<sup>62</sup> Meyer/Blümelhuber (1994), S. 7. Als Beispiel für die mögliche Materialität des Dienstleistungsergebnisses werden dauergewellte Haare oder ein amputiertes Bein genannt

<sup>63</sup> Vgl. Rosada (1990), S. 23.

<sup>64</sup> Vgl. Graumann (1983), S. 29f.

Ortsveränderung eines Gutes sinnlich wahrnehmbar und damit materiell ist. Ebenso verhält es sich, so Mengen, mit der Lackierung eines Automobils.

Nach Ansicht des Verfassers liegt hier jedoch nicht adäquates Verständnis von Materialität vor. Materialität bedeutet nicht rein sinnliche Wahrnehmbarkeit, sondern vielmehr Stofflichkeit, also das Bestehen aus Materie.<sup>65</sup> Die Ortsveränderung ist selbstverständlich wahrnehmbar, sie ist jedoch nicht stofflich. Einzig das Transportgut ist stofflich, jedoch hat die Dienstleistung Transport hierzu keinen Beitrag geleistet.

So sind viele Autoren der Auffassung, daß Dienstleistungsergebnisse grundsätzlich immateriell sind.<sup>66</sup> Hierbei wird jedoch eingeräumt, daß in einigen Fällen sogenannte Trägermedien erforderlich sind, um dem Leistungsnehmer das Dienstleistungsergebnis verfügbar zu machen. Als Beispiel wird hier wiederholt die Diskette als Trägermedium für eine Software angeführt.

#### 2.1.2.4 Die Nutzenphase

Mengen führt in seinen Untersuchungen eine vierte Phase ein, die er zur Abgrenzung der Leistungsarten für relevant erachtet. Hierbei handelt es sich um die Nutzenphase.<sup>67</sup> Ursprung dessen sind nutzentheoretische Überlegungen. Hierbei wird untersucht, aus welcher der Phasen der Käufer einer Dienstleistung seinen Nutzen zieht. Dabei kommt Mengen zu dem Schluß, daß bei Sachleistungen der Nutzen einzig aus der Ergebnisphase und damit dem fertigen Produkt entsteht. Bei Dienstleistungen hingegen kann der Nutzen sowohl aus dem Ergebnis als auch aus dem Prozeß der Leistungserstellung resultieren.<sup>68</sup>

---

<sup>65</sup> Vgl. hierzu auch Duden (1990), S. 485, der Materialität als *Stofflichkeit, Körperlichkeit, das Bestehen aus Materie* ausweist.

<sup>66</sup> Vgl. Knoblich/Oppermann (1996), S. 16; Hilke (1994), S. 217; Maleri (1994), S. 40; Jügel/Zerr (1989), S. 163; Corsten (1985), S. 185f.

<sup>67</sup> Vgl. Mengen (1993), S. 22f.

<sup>68</sup> Die Nutzengewinnung aus der Prozeßphase trifft z.B. auf Theatervorstellungen zu, während die Nutzenstiftung aus dem Dienstleistungsergebnis z.B. durch eine Entsorgungsdienstleistung verdeutlicht werden kann.

In Tabelle 4 sind die von verschiedenen Autoren zur Charakterisierung der Dienstleistung verwendeten Kriterien dargestellt.

Autor	Phase	Potentialphase	Prozeßphase	Ergebnisphase	Nutzenphase
Rosada (1990)		-	Integration und Transformation eines externen Faktors	-	-
Mengen (1993)		immateriell	Integration und Transformation eines externen Faktors	immateriell oder materiell	prozeß- oder ergebnisdominant
Corsten (1985)		-	Integration eines externen Faktors	immateriell; evtl. Trägersubstanz erforderlich	-
Hilke (1994)		immateriell	Integration eines externen Faktors	immateriell	-
Maleri (1994)		-	-	immateriell	-
Meyer (1994)		immateriell	Integration eines externen Faktors	-	-
Knoblich/Oppermann (1996)		immateriell	Integration eines externen Faktors	immateriell	-

Tabelle 4: Merkmale zur phasenorientierten Abgrenzung der Dienstleistung

Die Berücksichtigung der Nutzengewinnung durch eine eigenständige Phase erscheint allerdings nach Ansicht des Verfassers hier nicht angebracht. Da, wie Mengen ausführt, die Nutzengewinnung entweder durch die Prozeß- oder die Ergebnisphase der Dienstleistung entsteht, wird die Nutzenphase einer der vorangegangenen Phasen gleichgestellt und kann somit nicht mehr als eigenständige Phase betrachtet werden.

Eine von den bisherigen Ausführungen abweichende Meinung vertreten Engelhardt/Kleinaltenkamp/Reckenfelderbäumer: Aus der Problematik der Verzahnung von Materialität und Immaterialität im Dienstleistungsergebnis heraus konstatieren sie, daß eine Trennung in materielle Sach- und immaterielle Dienstleistungen scheitern muß.<sup>69</sup> Dabei legen sie dar, daß alle Leistungsarten auf einem Kontinuum von geringem bis hohem Anteil der materiellen Komponente abgebildet werden können. Somit kann die Trennung zwischen Dienst- und anderen Leistungsarten aufgehoben werden. Ebenso verneinen sie die Tauglichkeit des Kriteriums *Integration eines externen Faktors* zur Leistungsdifferenzierung. Da auch Informationen einen externen Faktor darstellen, ist, so die Autoren, jede nach Kundenwünschen erstellte Leistung eine Dienstleistung. Hieraus folgern sie, daß der

<sup>69</sup> Vgl. Engelhardt/Kleinaltenkamp/Reckenfelderbäumer (1993), S. 395ff.

Versuch der Trennung zwischen den Leistungsarten nicht nur in Frage zu stellen ist, sondern generell nicht zielführend erscheint. Die Autoren entwickeln eine Leistungstypologie, in der sie nach dem Grad der Materialität und der Integrationsintensität unterscheiden. Dieses sei zielführender, so die Autoren, denn: "Am Markt werden somit niemals nur einzelne Leistungen abgesetzt, sondern eine vermarktete Leistung ist immer ein Bündel von Teilleistungen."<sup>70</sup> Auch Volz hinterfragt die allgemein gebräuchliche Abgrenzung, da er, ausgehend vom Ziel der Problemlösung von Individuen oder Organisationen, zwischen Erstellungsleistungen und Dienstleistungen unterscheidet. Dabei wird bei Dienstleistungen die zur Nutzenstiftung erforderliche Eigenleistung des Anwenders durch einen Dienstleister erbracht.<sup>71</sup>

Engelhardt/Kleinaltenkamp/Reckenfelderbäumer weisen als Vorteil aus, daß nicht voreilig kategorische Handlungsempfehlungen für sogenannte Dienst- oder Sachleistungen abgeleitet werden. Dies erscheint somit zwar noch für die wissenschaftliche Diskussion relevant. Für die unternehmerische Praxis ist dieser Sachverhalt jedoch eher als Nachteil zu werten, da gerade hier eindeutigere Aussagen als Handlungsempfehlungen erforderlich sind. Darüber hinaus verwendet selbst Engelhardt in einer früheren Publikation eine derartige Kategorisierung von Dienstleistungen, um eine praxisorientierte Strategieformulierung durchzuführen.<sup>72</sup>

Aus den vorangegangenen Ausführungen kann nach Ansicht des Verfassers eine Definition der Dienstleistung abgeleitet werden, die die dargelegten Probleme existierender Definitionsansätze vermeidet und insbesondere für die weitere Untersuchung dieser Arbeit eine zielführende Grundlage bildet:

---

<sup>70</sup> Engelhardt/Kleinaltenkamp/Reckenfelderbäumer (1993), S. 407.

<sup>71</sup> Vgl. Volz (1997), S. 100ff.

<sup>72</sup> Engelhardt (1989), S. 282ff.

*Dienstleistungen sind durch ein immaterielles Leistungsangebot in der Potentialphase gekennzeichnet. Sie integrieren und transformieren in der Phase der Leistungserstellung einen externen Faktor. Dieser externe Faktor ist durch den Leistungsnehmer einzubringen, da er sich in seiner Verfügungsgewalt befindet. Das Resultat der Leistungserstellung ist grundsätzlich immateriell. Immateriell bedeutet hierbei nicht, daß das Ergebnis der Dienstleistung nicht sinnlich wahrnehmbar ist, sondern daß keine materiellen Grundstoffe zur Leistungserstellung eingesetzt wurden. Somit kann das Dienstleistungsergebnis jedoch an materielle Trägermedien gebunden sein.*

### **2.1.3 Systematisierung der Dienstleistungen**

Die Diskussion der verschiedenen Definitionsansätze für Dienstleistungen rührt aus der Heterogenität des Objektes Dienstleistung. Insofern ist es erforderlich, nach der begrifflichen Definition der Dienstleistung, die möglichen Dienstleistungsarten zu systematisieren. Ziel der Systematisierung ist die Erzeugung möglichst homogener Gruppen von Dienstleistungen, die einem vorgegebenen Gliederungsmerkmal zuzuordnen sind.<sup>73</sup>

Die in der wissenschaftlichen Literatur vorzufindenden Systematisierungsansätze lassen sich grundsätzlich in ein- und mehrdimensionale Ansätze unterteilen. Dabei verwenden eindimensionale Ansätze ein einziges Merkmal zur Systematisierung.<sup>74</sup> Folglich sind die hieraus entstehenden Dienstleistungsgruppen sehr heterogen und weiteren Untersuchungen, wie beispielsweise der Ableitung kundenorientierter Gestaltungsempfehlungen, nur schwer zugänglich.

Bei eindimensionalen Systematisierungen wird häufig das Gliederungsmerkmal der Leistungssubstanz sowie der Produktbeziehung angewandt, um Dienstleistungen als Haupt- und Nebenleistungen bzw. als komplementäre oder substitutive Dienstleistung zu unterscheiden. Diese Unterteilung zielt auf die Bedeutung der Dienstleistung als entweder eigenständig vermarktbare Produkt oder als Nebenprodukt ab.<sup>75</sup> In diesem Zusammenhang unterscheiden auch Elbl/Wolfrum und Jugel/Zerr zwischen Primär- und Sekundär-

---

<sup>73</sup> Vgl. Stauss (1996), Sp. 321.

<sup>74</sup> Eine Übersicht über verwendete Merkmale zur Bildung eindimensionaler Systematisierungsansätze findet sich bei Corsten (1990), S. 23ff.

<sup>75</sup> Zur Bezeichnung der Dienstleistung als Produkt vgl. Nieschlag/Dichtl/Hörschgen (1994), S. 153 und weitere dort aufgeführte Literatur.



Dienstleistungen. Letztere unterstützen den Absatz des Hauptproduktes<sup>76</sup> und erlangen hierbei eine permanent wachsende Bedeutung.<sup>77</sup> Dieser Ansatz greift für diese Arbeit zu kurz, da er vorrangig auf die Bildung von Produktbündeln mit Sachleistungen als Hauptprodukt zielt, um deren bessere Vermarktung zu erreichen.

Mehrdimensionale Ansätze verwenden zwei oder mehr Kriterien zur Erzeugung von Dienstleistungssystematiken. Die hierdurch entstehenden Dienstleistungsgruppen sind somit stärker differenziert und in sich homogener. Sie sind damit offener für generelle Gestaltungsempfehlungen und Handlungsanweisungen. Tabelle 5 gibt einen Überblick über beispielhafte mehrdimensionale Systematisierungsansätze und die verwendeten Differenzierungskriterien.

<b>Autor</b>	<b>Kriterium 1</b>	<b>Kriterium 2</b>	<b>Kriterium 3</b>	<b>Kriterium 4</b>
Carp (1974)	Leistungsobjekte	Materielle Eigenschafts-klasse	-	-
Alewell/ Rittmeier (1977)	Leistungsobjekte	Art der Einwirkung auf Leistungsobjekte	-	-
Langeard (1981)	Beteiligung des Leistungsnehmers	Beziehung zwischen Leistungsnehmer und -geber	-	-
Meyer, A. (1983)	Rechtsform	Kooperationsform	Organisationsform	Leistungsform
Corsten (1985)	Produktions-faktoren	Erscheinungsform des externen Faktors	-	-

Tabelle 5: Auswahl mehrdimensionaler Systematisierungsansätze<sup>78</sup>

Da in dieser Arbeit die Produktion kundenorientierter Logistik-Dienstleistungen für die Entsorgung verfolgt wird, erscheint eine produktionswirtschaftlich orientierte Systematisierung der Dienstleistungen zielführend. Im folgenden wird die von Corsten entwickelte Systematik dargelegt und für die weiteren Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit zugrunde gelegt.

<sup>76</sup> Vgl. Elbl/Wolfrum (1994), S. 121; Jugel/Zerr (1989), S. 163f.

<sup>77</sup> Nieschlag/Dichtl/Hörschgen (1994), S. 5.

<sup>78</sup> Vgl. Meyer (1994b), S. 51ff.; Corsten (1985), S. 222ff.; Langeard (1981), S. 236f.; Alewell/Rittmeier (1977), S. 14ff.; Carp (1974), S. 81. Carp benutzt die dargelegten Kriterien zwar explizit zur Unternehmensgliederung, jedoch spricht auch er von einer Systematisierung der betrieblichen Leistung (vgl. derselbe, S. 82 und S. 85), so daß diese Systematik auch zur Gliederung der verschiedenen Dienstleistungen herangezogen werden kann.

Ziel des Ansatzes von Corsten ist "... eine produktionswirtschaftlich orientierte Systematisierung der Dienstleistungen."<sup>79</sup> Zur Systematisierung werden zwei Merkmale verwendet: Zum einen die Ausprägungen der internen Produktionsfaktoren des Dienstleisters, zum anderen die externen Produktionsfaktoren auf der Seite des Kunden, dem Leistungsnehmer. Die besondere Berücksichtigung der Produktionsfaktoren, sowohl der internen als auch der externen, erscheint aus zwei Gründen sinnvoll: einerseits um Gemeinsamkeiten der Leistungserstellung in unterschiedlichen Dienstleistungsbereichen aufzudecken, andererseits, weil davon auszugehen ist, daß die Produktionsfaktoren einen maßgeblichen Einfluß auf die Leistungserstellung besitzen.<sup>80</sup> Hiervon wird auch der Absatz der Dienstleistung beeinflusst.

Da in diesem Ansatz davon ausgegangen wird, daß grundsätzlich sowohl Betriebsmittel als auch menschliche Arbeitskraft Produktionsfaktoren sind, wird nach der Dominanz des Produktionsfaktors unterschieden. Weiterhin berücksichtigt dieser Ansatz, daß die menschliche Arbeitskraft einerseits manuell, andererseits geistig eingesetzt werden kann. Dieser Aspekt ist insbesondere für sich anschließende Fragen der Rationalisierung der Dienstleistungsproduktion von Bedeutung, da manuelle Tätigkeiten eher substituierbar sind als geistige.

Die Leistungsobjekte<sup>81</sup> sind zu unterscheiden in stoffliche und unstoffliche Objekte. Innerhalb der Stofflichen kann weiterhin zwischen lebenden und sachlichen Objekten unterschieden werden. Bei sachlichen Objekten ist zu differenzieren, ob dem Leistungsnehmer während der Leistungserstellung die Nutzung des Objektes weiterhin möglich ist oder nicht. Im letzteren Fall wird dann von einer Lösung der Subjekt-Objekt-Beziehung gesprochen. Diese Unterteilungen führen zu einer Systematik mit 72 möglichen Erscheinungsformen der Dienstleistung.<sup>82</sup> Dienstleistungen werden diesen Erscheinungsformen nicht einfach zugeordnet, sondern zuvor in einzelne Teilleistungen zerlegt und anschließend einer Betrachtung unterzogen. So ist die Rückführung eines alten Haushaltsgroßgerätes einem anderen Leistungsbereich zuzuordnen als die Ausstellung des Entsorgungsnachweises

---

<sup>79</sup> Corsten (1990), S. 34.

<sup>80</sup> Vgl. Corsten (1985), S. 227.

<sup>81</sup> Die externen Produktionsfaktoren können auch als Leistungsobjekte bezeichnet werden, da an ihnen die Dienstleistung erbracht wird. Insofern werden die Begriffe Leistungsobjekt und externer Produktionsfaktor im folgenden synonym verwendet.

<sup>82</sup> Vgl. Corsten (1990), S. 35f.

hierfür. Die 72 möglichen Erscheinungsformen der Dienstleistung lassen sich unter Verwendung folgender Kriterien zu acht grundsätzlichen Dienstleistungstypen zusammenfassen:

- Lagerfähigkeit von Zwischenleistungen,
- Simultaneität von Produktion und Absatz,
- Individualität und
- Lagerfähigkeit von Endleistungen,
- Standortgebundenheit,
- Konkretisierbarkeit.

Die hieraus resultierenden Dienstleistungstypen sind:<sup>83</sup>

Typ	Beschreibung des Dienstleistungstyps
Typ I:	Dienstleistungen an lebenden Objekten, wobei weder materielle Trägermedien eingesetzt werden noch eine Lösung der Subjekt-Objekt-Beziehung stattfindet
Typ II:	Dienstleistungen an sachlichen Objekten ohne Lösung der Subjekt-Objekt-Beziehung
Typ III:	Dienstleistungen an Nominalgütern <sup>84</sup>
Typ IV:	Dienstleistungen an sachlichen Gütern mit Lösung der Subjekt-Objekt-Beziehung
Typ V:	Dienstleistungen an Rechtsgütern
Typ VI:	Dienstleistungen an lebenden Objekten, wobei materielle Trägermedien eingesetzt werden oder eine Lösung der Subjekt-Objekt-Beziehung stattfindet
Typ VII:	persönlich erbrachte Informationsdienstleistungen
Typ VIII:	maschinell erbrachte Informationsdienstleistungen

Tabelle 6: Systematisierung der Dienstleistungsarten

Nach dieser Typologie wird im dritten Kapitel untersucht, welchem Dienstleistungstyp logistische Dienstleistungen zuzuordnen sind und welche Besonderheiten diese Dienstleistungstypus unterliegen. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse dienen der Entwicklung des Rückführkonzeptes in Kapitel fünf.

## 2.2 Charakterisierung logistischer Leistungen als Dienstleistung

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt eine Eingrenzung der Dienstleistungen vorgenommen wurde, ist zu untersuchen, ob logistische Leistungen als Dienstleistungen einzuordnen sind. Diese Untersuchung muß der kundenorientierten Produktentwicklung vorangehen, da hieraus wesentliche Charakteristika abzuleiten sind. Somit werden in diesem Abschnitt logistische Leistungen systematisiert und daraufhin untersucht, ob sie der Definition von Dienstleistungen genügen.

<sup>83</sup> Vgl. Corsten (1990), S. 35f. und Corsten (1985), S. 279ff.

<sup>84</sup> Als Nominalgut werden Bar- oder Buchgeld sowie Geldforderungen verstanden; vgl. Gabler Wirtschaftslexikon (1998), Stw. "Nominalgut".

## 2.2.1 Systematisierung logistischer Leistungen

Die Leistung ist das Ergebnis der betrieblichen Tätigkeit und wird durch eine Mengen- und Wertkomponente ausgedrückt.<sup>85</sup> Das in Systemen zur logistischen Leistungserstellung hervorgebrachte und mit Kosten bewertete Ergebnis ist als Logistikleistung zu verstehen, wobei das Leistungsergebnis für den Kunden als Logistikservice,<sup>86</sup> die Kosten als Logistikkosten wahrgenommen werden. Für die folgende Systematisierung wird der Begriff der Logistikleistung vereinfachend synonym mit dem Leistungsergebnis verwendet, da die explizite Berücksichtigung der Logistikkosten an dieser Stelle irrelevant ist.<sup>87</sup>

Logistische Leistungen können sowohl nach institutionellen als auch nach funktionellen Aspekten systematisiert werden. Bei der Systematisierung nach institutionellen Aspekten dienen die leistungserstellenden Institutionen zur Abgrenzung. Hieraus resultiert die Einteilung in die:

- Makro-Logistik: Logistiksysteme gesamtwirtschaftlicher Art,
- Mikro-Logistik: Logistiksysteme einzelwirtschaftlicher Art und
- Meta-Logistik: Logistiksysteme kooperierender Organisationen.

Die Systematisierung logistischer Leistungen nach funktionellen Aspekten erfolgt in Anlehnung an die bekannten Unternehmensfunktionen Beschaffung, Produktion und Distribution.<sup>88</sup> Vermehrt wird in Publikationen hierzu mittlerweile auch die Entsorgung gezählt.<sup>89</sup> Im Ergebnis entsteht ein System logistischer Leistungen, welches an dem Waren- und Informationsfluß von der Quelle zur Senke ausgerichtet ist und die Logistikleistung als Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik systematisiert. Einen erweiterten Ansatz zur Systematisierung logistischer Leistungen stellt Dogan dar: Ausgehend von dem Verständnis der Logistik als Konzept zur Unternehmensführung betrachtet er das

---

<sup>85</sup> Carp in Anlehnung an Kosiol; Carp (1974), S. 27.

<sup>86</sup> Vgl. Pfohl (1996), S. 19 sowie LaLonde/Zinszer (1976), S. 148.

<sup>87</sup> Die synonyme Verwendung der Begriffe Logistikleistung und Aufgaben läßt sich auch in der Literatur vielfach wiederfinden: vgl. Pfohl (1996), S. 277; Rendez (1992), S. 14; Zöllner (1990), S. 5.

<sup>88</sup> Vgl. Corsten/Reiß (1994), S. 80ff.; Wöhe (1993), S. 21.

<sup>89</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 60f.; Ihde (1991), S. 196ff.

logistische Objekt bzw. die Produktlebensphasen und unterscheidet zwischen der Inventions-, der Evolutions-, der Material-, der Produkt- und der Rücklauflogistik.<sup>90</sup>

In allen dargelegten Systematisierungsansätzen sind gleiche logistische Verrichtungen wiederholt vorzufinden: "Logistics is a collection of functional activities that are repeated many times throughout the channel through which raw materials are converted into finished products."<sup>91</sup> Weder die institutionelle noch die funktionelle Systematisierung sind jedoch geeignet, die einzelnen logistischen Verrichtungen derartig zu ordnen, daß sie in der Systematik einmalig erscheinen und somit eine einfache Prüfung der Dienstleistungseigenschaften ermöglichen.

Hierzu bietet sich eine Systematisierung nach Haupt-, Ergänzungs- und Sonderfunktionen der Logistik an, wie sie bei Baumgarten oder Stabenau zu finden ist (Abbildung 7).<sup>92</sup> Die Hauptfunktionen der Logistik zielen dabei im wesentlichen auf die Überbrückung der Raum- und Zeitdisparitäten im Waren- und Informationsfluß. Sie entsprechen damit den traditionellen Kernbereichen der Logistik. Die Ergänzungs- und Sonderfunktionen entsprechen logistischen Leistungen, die vielfach komplementär zu den Hauptfunktionen sind und diese zu einer besser vermarktbaren Leistung erweitern. Dabei sind Ergänzungsfunktionen logistische Tätigkeiten, die der Verbindung der Hauptfunktionen zu logistischen Prozeßketten dienen, während Sonderfunktionen eine Erweiterung des logistischen Leistungsangebotes darstellen und somit für die Erbringung der Hauptfunktionen nicht zwingend notwendig sind. Hierzu sind beispielsweise Regalservice, Verkaufsförderung, Versicherungsleistung oder Informations- und Kommunikationsdienste zu zählen. Durch die Übernahme derartiger Sonderfunktionen sind Logistik-Dienstleister in der Lage, den Leistungsnehmern einen All-In-One-Service anzubieten und ihre Wertschöpfung zu erweitern.<sup>93</sup> Es wird klar, daß diese Systematisierung der Logistikfunktionen weder starr noch eindeutig ist, da daß Leistungsprogramm der Logistik-Dienstleister kontinuierlich erweitert und hierdurch die Systematisierung beeinflußt wird.

---

<sup>90</sup> Vgl. Dogan (1994), S. 104ff.

<sup>91</sup> Ballou (1992), S. 5.

<sup>92</sup> Vgl. Baumgarten (1996a), S. 3 oder Stabenau (1994), S. 15f., wobei Stabenau seine Systematisierung ausschließlich auf Verkehrsunternehmen bezieht.

<sup>93</sup> In diesem Zusammenhang ist auf den wachsenden Funktionsumfang hinzuweisen, der der Logistik zugerechnet wird; vgl. Baumgarten/ Bott (1999), S. 237.

Den Ergänzungs- und Sonderfunktionen kommt eine immer höhere Bedeutung zu, da logistische Leistungen in zunehmendem Maß durch die Kombination der Haupt- mit Ergänzungs- und Sonderfunktionen an Marktattraktivität gewinnen. Dies wird durch aktuelle Untersuchungen bestätigt, in denen der Grad der Integration verschiedener Funktionen in die Logistik untersucht wurde. Dabei wird deutlich, daß das Aufgabenspektrum der Logistik kontinuierlich um, teilweise neue, Ergänzungs- sowie Sonderfunktionen erweitert wird.<sup>94</sup> Es ist davon auszugehen, daß diese Erweiterungen vorrangig markt- und kostengetrieben sind.

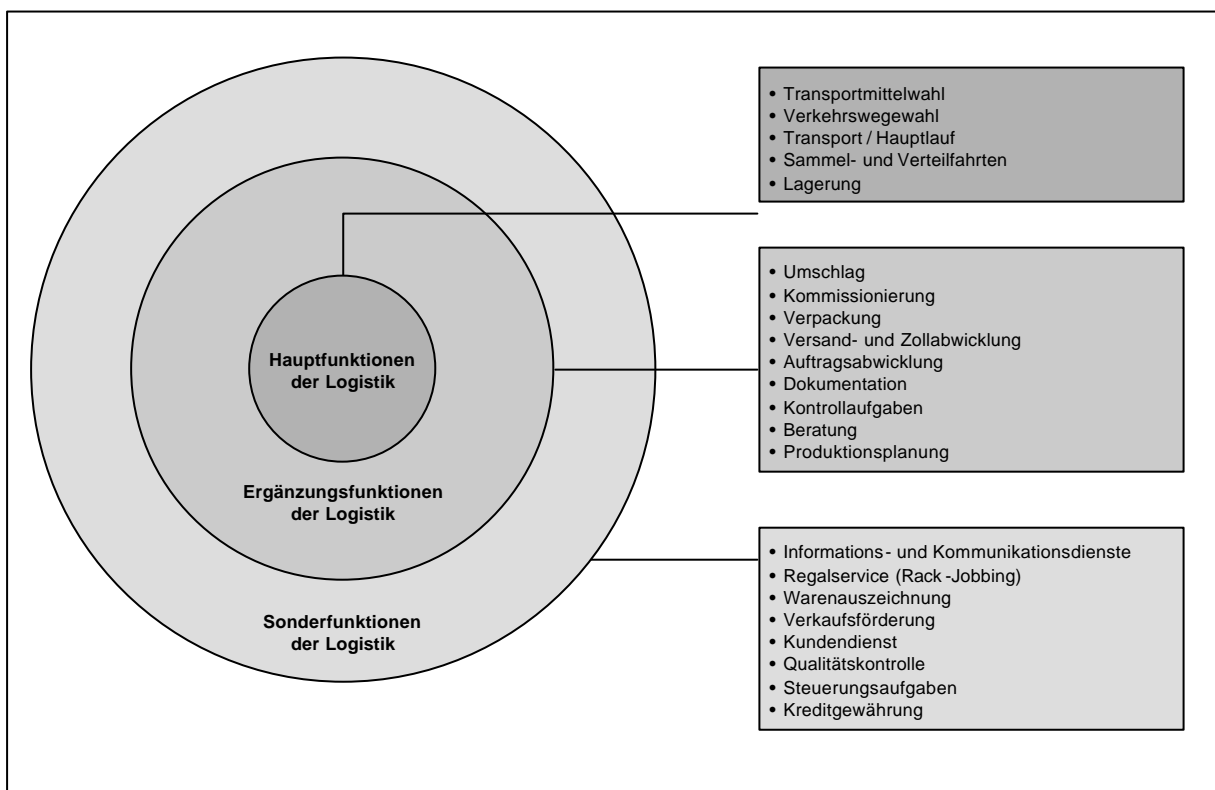


Abbildung 7: Systematik logistischer Leistungen<sup>95</sup>

Andere Systematisierungsansätze werden beispielsweise von Pfohl, Drechsler oder Ihde vertreten. Pfohl ordnet neben dem Transport auch den Umschlag und die Lagerung den Kernprozessen des Güterflusses zu, während er Verpackung und Signierung als Unterstützungsprozesse erachtet. Weiterhin differenziert er neben den Prozessen des Güterflusses die Prozesse des Informationsflusses, zu denen er Prozesse der Auftragsübermittlung und -

<sup>94</sup> Vgl. European Logistics Association (1997), S. 12; Baumgarten/Wiegand (1997b), S. 3.

<sup>95</sup> In Anlehnung an Baumgarten (1996a), S. 3; Stabenau (1994), S. 15ff.

bearbeitung zählt.<sup>96</sup> Drechsler zählt zu den logistischen Einzelleistungen die Transport-, Lager- und Umschlagleistung, Nebenleistungen im Verkehrsbereich sowie sonstige Leistungen.<sup>97</sup> In der weiteren Gruppierung folgt er dem Ansatz von Ihde, der als Transportleistungen die reine Ortsveränderung betrachtet, während sich Verkehrsleistungen aus Transport- und Zusatzleistungen zusammensetzen.<sup>98</sup> Logistikleistungen umfassen nach Ihde dann Verkehrsleistungen und eine ganzheitliche Systembetrachtung. Zöllner erachtet neben dem Transport auch die Lagerung, den Umschlag und die Verpackung als logistische Grundfunktionen.<sup>99</sup>

Für diesen Untersuchungszweck wird der Einteilung logistischer Funktionen von Stabenau<sup>100</sup> gefolgt, da sie eine hohe Praxisrelevanz aufweist. Die von ihm durchgeführte Klassifizierung in Haupt-, Sonder- und Ergänzungsfunktionen bildet eine gute Grundlage zur Systematisierung logistischer Leistungen und ihrer weiteren Analyse.

### **2.2.2 Prüfung des Dienstleistungscharakters logistischer Leistungen**

Ziel dieses Abschnittes ist es, darzulegen, daß logistische Leistungen als Dienstleistungen zu betrachten, somit dementsprechend zu produzieren und zu vermarkten sind. Hierfür werden die identifizierten logistischen Leistungen anhand der Kriterien der Dienstleistungsdefinition überprüft. In Abschnitt 2.1.2.4 sind Dienstleistungen als Produkte definiert worden, die folgenden Kriterien entsprechen:

---

<sup>96</sup> Vgl. Pfohl (1996), S. 8.

<sup>97</sup> Vgl. Drechsler (1988), S. 25ff.

<sup>98</sup> Vgl. Ihde (1991), S. 3ff.

<sup>99</sup> Vgl. Zöllner (1990), S. 7.

<sup>100</sup> Weitere Ansätze zur Systematisierung finden sich bei Darr (1992), S. 14ff. und bei Mehldau (1991), S. 22ff. Drechsler (1988), S. 25ff. verwendet zur Differenzierung die Kriterien "Anzahl der Leistungen" und "Koordination durch Leistungsnehmer oder -geber". Im Ergebnis unterscheidet er zwischen Basisleistungen, Systemkomponenten, Logistikpaketen und Logistik-Dienstleistungssystemen.

1. immaterielles Leistungsangebot in der Potentialphase,
2. Integration eines externen Faktors durch den Leistungsnehmer,
3. Transformation des externen Faktors in der Leistungserstellungsphase und
4. immaterielles Ergebnis der Leistungserstellung, wobei die Erfordernis eines materiellen Trägermediums möglich ist.

#### 2.2.2.1 Immaterialität des Leistungsangebotes

Das Angebot logistischer Leistungen ist zum Zeitpunkt der Angebotserstellung die Offerte der Leistungsfähigkeit sowie der Leistungsbereitschaft an den potentiellen Kunden. Der Leistungsgeber verfügt über interne Produktionsfaktoren, die seiner vollständigen Disposition unterliegen. Im Fall der Erstellung logistischer Leistungen sind dies beispielsweise Umschlag- und Lagereinrichtungen, Kommissionier- und Verpackungssysteme, Transportmittel für Sammel- und Verteilfahrten oder den Hauptlauf und Personal, u.a. spezialisiert auf die Wahrnehmung von Sonderfunktionen sowie Beratungs-, Dokumentations- oder Kontrollaufgaben. Diese Produktionsfaktoren sichern die Leistungsfähigkeit des Leistungsgebers. Da mit diesem System zur Leistungserstellung erst bei Einbringung des externen Faktors durch den Leistungsnehmer die Leistungserstellung durchgeführt werden kann, ist der Leistungsgeber nicht in der Lage, ein bereits erstelltes Produkt anzubieten. Dies trifft auch für die in Abbildung 7 aufgeführten logistischen Leistungen zu. Insofern ist von der Immaterialität des Angebotes logistischer Leistungen auszugehen. Das die Produktionsfaktoren des Leistungsgebers dabei materieller Natur sein können ist dabei nicht widersprüchlich, da sich die Immaterialität des Leistungsangebotes nicht auf die Mittel zur Leistungserstellung bezieht, sondern auf die nachgefragte Leistung als solche. Diese ist im Gegensatz zu Sachleistungen gerade nicht materiell und präsentierbar.<sup>101</sup>

---

<sup>101</sup> Aus diesem Grund erlangen Referenzen oder die Reputation des Dienstleisters, beispielsweise in der Beratung oder der Auswahl logistischer Kooperationspartner eine besondere Bedeutung in der Angebotsphase.



#### 2.2.2.2 Integration eines externen Faktors

Die Lagerung oder der Transport von Gütern können erst erfolgen, wenn der Leistungsnahmer die Lager- bzw. Transportobjekte zur Verfügung stellt. Die Sammlung von Entsorgungsobjekten sowie die Dokumentation der ordnungsgerechten Verwertung können ebenfalls erst dann erfolgen, wenn der Kunde das in seinem Besitz befindliche Entsorgungsobjekt dem Leistungsgeber übergibt - es als externen Faktor in den Prozeß der Leistungserstellung einbringt. Diese Notwendigkeit der Einbringung des externen Faktors ist auch für in Abbildung 7 aufgeführten Sonderfunktionen erforderlich. Für die Leistungserstellung Verkaufsförderung oder Kundendienst zum Beispiel muß der Leistungsnahmer die in seinem Verfügungsbereich befindlichen Objekte in den Verfügungsbereich des Leistungsgebers stellen. Im Fall der Leistungen Transportversicherung, Kreditgewährung oder Zollabwicklung stellt sich diese Erfordernis nicht anders dar, obgleich die vom Leistungsnahmer einzubringenden Objekte hierbei informatorischer Art sind. Ohne Informationen über die zu deklarierenden oder zu versichernden Güter kann die Erstellung der logistischen Leistungen "Zollabwicklung" oder "Transportversicherung" nicht erfolgen. Insofern ist zu schlußfolgern, daß die Integration des externen Faktors auch für die Erstellung logistischer Leistungen eine *conditio sine qua non* darstellt.

#### 2.2.2.3 Transformation des externen Faktors

Es ist zu untersuchen, ob während der Erstellung logistischer Leistungen eine Transformation der externen Faktoren stattfindet. Unter Transformation ist die zweckorientierte Veränderung von Eigenschaften an Objekten zu verstehen (vgl. Abschnitt 2.1.2.2).<sup>102</sup> Die Eigenschaften der Objekte, externe Faktoren, können dabei stofflicher, räumlicher oder zeitlicher Natur sein.<sup>103</sup> Dabei bezeichnen die stofflichen Eigenschaften den gegenständlichen oder inhaltlichen Zustand eines Objektes, die räumlichen Eigenschaften die örtliche Zuordnung. Die zeitlichen Eigenschaften zielen auf eine zeitliche Überbrückung ab, nicht auf eine Veränderung der Zeit, welche selbständig stattfindet.

---

<sup>102</sup> Vgl. Carp (1974), S. 41f.

<sup>103</sup> Vgl. Carp (1974), S. 48ff.

Logistische Leistungen, die den Fluß von Waren oder Informationen beinhalten, führen eine räumliche, zeitliche oder mengenmäßige Transformation sowie eine Veränderung der Handhabungseigenschaften durch.<sup>104</sup> Leistungen der Lagerei umfassen ausschließlich zeitliche Transformationen,<sup>105</sup> bei Verpackungsprozessen wird der gegenständliche Zustand des externen Faktors verändert, indem er schützend umhüllt wird.<sup>106</sup> Bei Maßnahmen der Verkaufsförderung werden die räumlichen und zeitlichen Eigenschaften der Objekte verändert. Die logistischen Leistungen der Kontrolle, Dokumentation, Versicherung oder Zollabwicklung erfordern als externe Faktoren vorrangig Informationen. Diese werden in der Phase der Leistungserstellung verändert und in einen für das Leistungsziel geeigneten Zustand transformiert. Informationen über ein zu versicherndes Gut beispielsweise werden in Informationen über den Umfang der Versicherungsleistung sowie die Kosten des Versicherungsschutzes verarbeitet.

Zusammenfassend kann demnach festgestellt werden, daß sämtliche in Abbildung 7 aufgeführten logistischen Leistungen eine Transformation der integrierten externen Faktoren durchführen. Dies gilt sowohl für physische als auch für nicht physische Objekte.<sup>107</sup>

#### 2.2.2.4 Immaterialität des Leistungsergebnisses

Wie bereits in Abschnitt 2.1.2.3 ausgeführt wurde, bezieht sich der Begriff Immaterialität darauf, daß das Leistungsergebnis nicht durch den Einsatz und die Umwandlung von stofflichen Ausgangsmaterialien erzeugt wurde. Wie oben dargelegt, zielen logistische Leistungen vornehmlich auf die räumliche oder zeitliche Transformation der eingebrachten externen Faktoren. Da somit kein neues Erzeugnis erstellt wird, ist das Ergebnis logistischer Leistungen durchweg als immateriell zu charakterisieren. Dies gilt auch für den Fall von Beratungsleistungen:

---

<sup>104</sup> Vgl. Toporowski (1996), S. 12.

<sup>105</sup> Vgl. Ihde (1991), S. 2.

<sup>106</sup> Verpackungen üben nicht nur eine Schutzfunktionen aus, sondern können auch zu Zwecken der neutralen Information bzw. Werbung verwendet werden. Hierdurch ändert sich der inhaltliche Zustand des Objektes, da er um Informationen angereichert wird.

<sup>107</sup> Zu den möglichen Ausprägungen der externen Faktoren vgl. Abschnitt 2.1.2.2.

Hier wird zwar eine Dokumentation der Beratungsleistung in Form von Papier oder Präsentationsfolien erstellt, so daß ein materielles Leistungsergebnis angenommen werden könnte. Doch ist in diesem Fall zu berücksichtigen, daß es sich hierbei lediglich um ein materielles Trägermedium für die im Fall der immateriellen Beratungsleistung entstandene Information handelt. Derartige materielle Trägermedien sind aber kein eigenständiges Ergebnis der wertschöpfenden Leistung. So verhält es sich auch mit der in Abschnitt 2.2.2.3 diskutierten Logistikfunktion Verpackung: Logistische Funktion der Verpackung ist primär der Schutz des Objektes, obwohl auch aus Gründen der Werbung verpackt wird. Die physische Verpackung stellt dabei lediglich das Trägermedium der logistischen Leistung "Schutz" dar und begründet noch keine Materialität des Leistungsergebnisses. Somit ist festzustellen, daß die Ergebnisse logistischer Leistungen stets immateriell sind. In Einzelfällen bedürfen die Leistungsergebnisse jedoch materieller Trägermedien; deren Verwendung begründet aber keine Materialität der logistischen Leistung.

Die Prüfung der logistischen Leistungen mit Hilfe der für Dienstleistungen definierten Kriterien (vgl. Abschnitt 2.1.2.4) ergibt somit, daß sämtliche in Abbildung 7 aufgeführten Leistungen als Dienstleistungen anzusehen sind. Diese Leistungen stellen die Elementarfunktionen auch komplexerer logistischer Leistungssysteme dar. Damit sind alle logistischen Prozesse und Prozeßketten die aus derartigen Elementarfunktionen bestehen ebenfalls als Dienstleistungen zu betrachten.

## **2.3 Besonderheiten logistischer Dienstleistungen**

Da logistische Leistungen als Dienstleistungen einzustufen sind, wird die Kenntnis jener Besonderheiten von Dienstleistungen bedeutend, die sich insbesondere auf die Produktion und Vermarktung logistischer Leistungen auswirken. Aus diesem Grund wird in diesem Abschnitt ein kurzer Überblick über die wichtigsten Besonderheiten von Dienstleistungsprodukten gegeben, bevor in Kapitel fünf das Grundkonzept der Altproduktrückführung entwickelt werden kann.

### 2.3.1 Die Immaterialität des Dienstleistungsergebnisses

Aus der Immaterialität resultieren im wesentlichen drei Besonderheiten für Logistik-Dienstleistungen. Erstens ist das eigentliche Dienstleistungsprodukt nicht lagerfähig.<sup>108</sup> Dies gilt insbesondere für Dienstleistungen, die ohne Hilfe materieller Trägermedien abgesetzt werden,<sup>109</sup> wie beispielsweise Transportleistungen. Zwar ist die erbrachte Transportleistung für den Kunden speicherbar, jedoch kann der Dienstleister diese zum Zweck einer Vorratsproduktion nicht speichern. Hieraus resultiert die zwingende Erfordernis einer simultanen Produktion und Verwertung der Dienstleistungen. Dies bedeutet, daß die Leistungserstellung und -verwertung zeitlich und räumlich zusammenfallen müssen.<sup>110</sup> Dieser Sachverhalt wird uno-actu-Prinzip der Dienstleistungserstellung genannt. Hieraus ergibt sich ein Kontaktzwang von Leistungsgeber und -nehmer.<sup>111</sup>

Zweitens folgt aus der Immaterialität des Leistungsergebnisses eine Standortgebundenheit der Leistungserstellung. Es ist jedoch einzuschränken, daß die Standortgebundenheit im wesentlichen von der Immobilität der Produktionsfaktoren abhängt.<sup>112</sup> Für den Leistungsgeber resultiert aus der Standortgebundenheit ein eingeschränkter Absatzmarkt für seine Dienstleistungsprodukte, sofern diese nicht mittels materieller Trägermedien abgesetzt und distribuiert werden können. Kommissionierleistungen beispielsweise unterliegen einer hohen Standortgebundenheit, Beratungsleistungen einer geringen, da sie sowohl beim Kunden als auch im Büro des Beraters erbracht werden können. Rückführungsleistungen unterliegen hingegen einer sehr geringen Standortgebundenheit: Hier ist die Unabhängigkeit vom Standort der Grund für die Leistung der Raumüberbrückung.

Drittens führt die Immaterialität der Leistungsergebnisse zu einer mangelnden Konkretisierbarkeit der Dienstleistungsprodukte.<sup>113</sup> Logistik-Dienstleister können im Gegensatz zu Herstellern von Sachgütern kein fertiges Produkt als Muster präsentieren,<sup>114</sup> sondern nur

---

<sup>108</sup> Vgl. hierzu Corsten (1985), S. 103ff., wo auch ein Diskurs über die Auffassungen anderer Autoren zu finden ist.

<sup>109</sup> Vgl. hierzu Corsten (1985), S. 106.

<sup>110</sup> Vgl. Meyer/Blümelhuber (1994), S. 12; Corsten (1985), S. 110; Carp (1974), S. 110f.

<sup>111</sup> Dieser Kontakt muß dabei nicht persönlich sein.

<sup>112</sup> Vgl. Maleri (1994), S. 97f.; Corsten (1985), S. 114f.

<sup>113</sup> Corsten (1985), S. 117 spricht in diesem Zusammenhang auch vom Leistungsziel.

<sup>114</sup> Vgl. Meyer/Blümelhuber (1994), S. 32.

ihre Leistungsbereitschaft in Form von Betriebsmitteln.<sup>115</sup> Anstelle fertiger Produkte offerieren sie deshalb vielfach Surrogate, die die Leistungsfähigkeit belegen bzw. verdeutlichen. Das Angebot derartiger Surrogate<sup>116</sup> soll beim Kunden die inhärente Informationsarmut über das Leistungsergebnis reduzieren und eine erhöhte Sicherheit über den Nutzen einer Leistung vermitteln.<sup>117</sup> Das Angebot eines Regalservice beispielsweise ist somit nur durch die Leistungsbeschreibung oder die Qualifikation der Mitarbeiter, beispielsweise durch Referenzen, darstellbar, jedoch nicht als bereits endgültiges Produkt. Darüber hinaus ergeben sich größere Probleme bei der Qualitätsmessung der Leistungserstellung<sup>118</sup> sowie der Qualitätsbeurteilung durch den Kunden. Für den Dienstleister folgen hieraus Probleme bei der Werbung für seine Produkte sowie der Preisgestaltung.<sup>119</sup> Die intransparente Produkt- und Preisgestaltung der KEP-Dienstleister<sup>120</sup> belegt diese Aussage beispielhaft.<sup>121</sup>

### **2.3.2 Individualität des Leistungsergebnisses**

Unter Individualität in der Erstellung logistischer Leistungen ist die Berücksichtigung der speziellen Kundenanforderungen zu verstehen.<sup>122</sup> Inwiefern eine kundenindividuelle Leistungserstellung den Dienstleister in seiner Dispositionsfreiheit beschränkt, hängt im wesentlichen davon ab, in welchem Ausmaß es dem Dienstleister gelingt, das Dienstleistungsprodukt in einzelne Leistungsmodule zu zerlegen, gegebenenfalls vorzuproduzieren und diese abschließend kundenspezifisch zusammenzufügen. Hier sei auf die Ausführungen zur Dienstleistungsproduktion durch die Vor- und Endkombination in Abschnitt 2.1.2.2 verwiesen. Ist diese Trennung nur in geringem Umfang möglich, so ergibt sich für Logistik-

---

<sup>115</sup> Diese umfassen beispielsweise Lagerhallen, Kommissioniersysteme, Berater oder Güterverteilzentren.

<sup>116</sup> Als Beispiele für Surrogate nennt Corsten (1985), S. 118 die Leistungsobjekte, die Bereitschaftsorganisation sowie das Umfeld der Bereitschaftsorganisation.

<sup>117</sup> Vgl. Maleri (1994), S. 101.

<sup>118</sup> Vgl. Hilke (1994), S. 221.

<sup>119</sup> Vgl. Hilke (1994), S. 224 und 226f.

<sup>120</sup> Kurier-, Expres- und Paket-Dienstleister (KEP) sind Verkehrsbetriebe, deren Leistung vornehmlich im Transport kleingewichtiger bzw. kleinvolumiger Sendungen besteht; vgl. hierzu Wolf (1997), Sp. 426 sowie Baumgarten/Hentschel/Wiegand (1996), S. 6ff.

<sup>121</sup> Vgl. hierzu Mengen (1993), S. 178 und S. 219ff.

<sup>122</sup> Vgl. hierzu Corsten (1985), S. 123.

Dienstleister das Problem, ein sehr breites und nur in geringem Maß standardisierbares Leistungsprogramm anbieten zu müssen.<sup>123</sup>

### **2.3.3 Der externe Faktor als spezifischer Produktionsfaktor**

Der externe Faktor ist für die Leistungserstellung in Dienstleistungsunternehmen ein wesentlicher Bestandteil: zum einen, weil die Leistung nicht ohne die Integration des externen Faktors erstellt werden kann, zum anderen, weil dieser Faktor nicht der vollständigen Disposition des Dienstleisters unterliegt. Hieraus ergeben sich für Dienstleistungsunternehmen weitreichende Konsequenzen: Das Dienstleistungsergebnis ist nicht autonom durch den Dienstleister bestimmbar, es hängt vielmehr von der Interaktion mit dem Leistungsgeber sowie der Qualität der Merkmale des zu integrierenden Faktors entscheidend ab.<sup>124</sup> Dies gilt beispielsweise für die logistischen Funktionen Kundenservice, Spezialtransporte oder Beratung. Hieraus folgt, daß Logistik-Dienstleister eine gleichbleibende Produktqualität nicht oder nur mit Risiko garantieren können. Um trotz dieser beschränkten Dispositionsfreiheit eine hohe Grundqualität sicherstellen zu können, kommt dem Personal in der Dienstleistungserstellung eine besonders hohe Bedeutung zu.<sup>125</sup> Dies trifft besonders für logistische Leistungen mit Kundenkontakt zu. Weiterhin impliziert die Integration eines externen Faktors die bereits angesprochene zeitliche und räumliche Synchronität von Anbieter und Nachfrager. Dies gilt für alle Fälle, in denen der externe Faktor materiell ist und nicht durch den Einsatz von Technik übertragen werden kann: Für die Erteilung eines Kommissionierauftrages beispielsweise ist lediglich eine zeitliche Synchronität erforderlich, da der externe Faktor aus dem Kommissionierauftrag besteht, der per Datenfernübertragung übermittelt werden kann. Für einen Warentransport oder eine Entsorgungsleistung hingegen ist auch eine räumliche Synchronität erforderlich, da die Transportgüter vom Frachtführer beim Kunden zu übernehmen sind.

---

<sup>123</sup> Vgl. Meyer/Blümelhuber (1994), S. 28.

<sup>124</sup> Vgl. Meyer/Blümelhuber (1994), S. 20 und Hilke (1994), S. 233.

<sup>125</sup> Vgl. Hilke (1994), S. 235 und andere dort genannte Autoren.

### 2.3.4 Wirkung der Inputquantität auf die Outputqualität

Während bei der Sachgüterproduktion die Inputqualität einen bedeutenden Einfluß auf das Leistungsergebnis bewirkt, stellt sich dies bei der Dienstleistungsproduktion anders dar. Die Qualität des Dienstleistungsergebnisses basiert auf einem Bündel von Faktoren,<sup>126</sup> die von der Leistungsbereitschaft, dem Interaktionserlebnis über die Wartezeit auf das Leistungsergebnis bis zur Beurteilung der reinen Funktionserfüllung reichen. Dabei kann zwischen der objektiven und der subjektiven Qualität unterschieden werden.<sup>127</sup> Letztere hängt von der individuellen Präferenzstruktur des Leistungsnehmers ab. Im Gegensatz zur Sachleistungsproduktion kann bei der Dienstleistungsproduktion ein Großteil dieser Qualitätsmerkmale durch eine Erhöhung der Inputquantität positiv beeinflusst werden.<sup>128</sup> Die Ergebnisqualität der Transport-, Kommissionier- und Verpackungsleistungen oder der Logistikberatung können ebenso wie Sammel- und Verteilfahrten durch eine reine Steigerung der verfügbaren Produktionsfaktoren erhöht werden.

Die Vorhaltung einer hohen Leistungsbereitschaft führt grundsätzlich zu erhöhten Vorhaltungskosten (vgl. Abbildung 8)<sup>129</sup>. Bei geringem Nutzengrad oder bei mangelnder Wertschätzung durch den Kunden sind Vorhaltungskosten nicht wertschöpfend und damit als Leerkosten zu betrachten.<sup>130</sup>

Hieraus ergibt sich für den Dienstleister einerseits die Frage nach den Mindestanforderungen der Kunden, beispielsweise hinsichtlich der Betreuungsintensität, der erforderlichen Transport- oder Kommissioniergeschwindigkeit sowie der akzeptierten Wartezeit auf Wartungsdienste oder Sammeltouren. Andererseits ist aber auch zu ermitteln, in welchem Weise eine Steigerung der Leistungsbereitschaft die Wertschätzung des Kunden und damit Kundenzufriedenheit, Zahlungsbereitschaft sowie Kundenbindung erhöht und damit zu einer Rentabilitätssteigerung führt.

---

<sup>126</sup> Vgl. Scharitzer (1995), S. 174f.

<sup>127</sup> Vgl. Carp (1974), S. 48.

<sup>128</sup> Vgl. hierzu Maleri (1994), S. 111ff.

<sup>129</sup> Vgl. hierzu auch Gudehus (1999), S. 296f: die hier getroffenen Aussagen zur physischen Lieferfähigkeit gelten im Analogieschluß auch für die Leistungsbereitschaft von Dienstleistern.

<sup>130</sup> Zum Problem der - aus der Leistungsbereitschaft resultierenden - Leerkosten vgl. Maleri (1994), S. 214ff.; Corsten (1984a), S. 362ff.; Corsten (1984b), S. 257f.

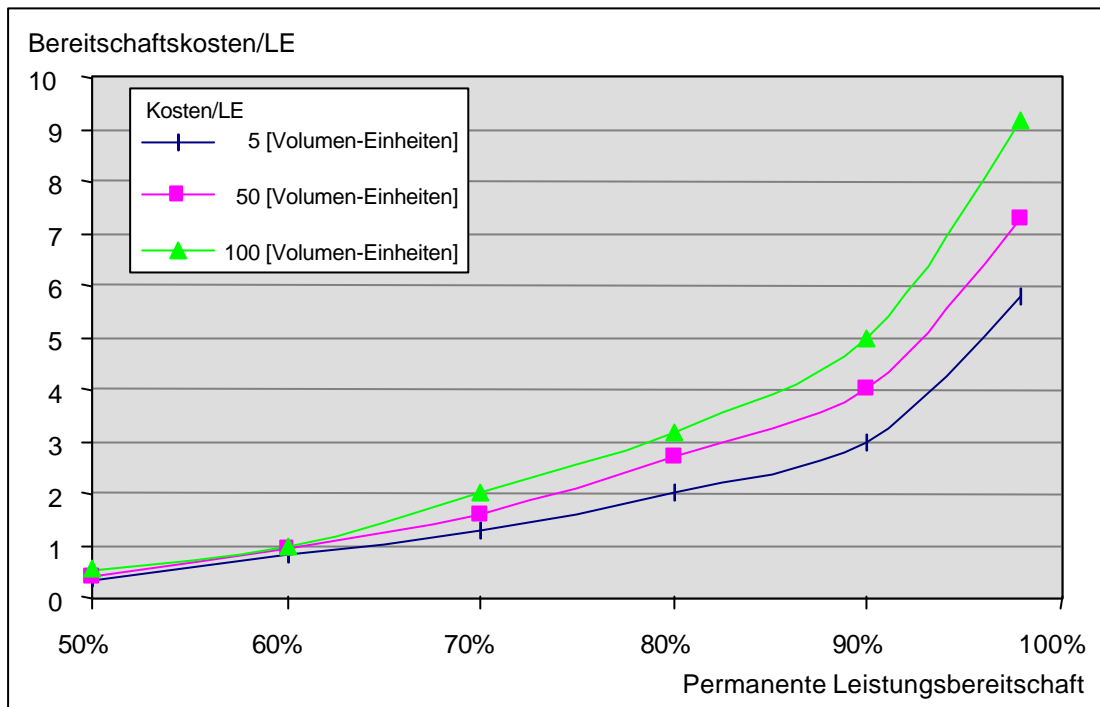


Abbildung 8: Entstehende Kosten in Abhängigkeit der vorgehaltenen Leistungsbereitschaft<sup>131</sup>

### 2.3.5 Der Nutzen logistischer Dienstleistungen

In Abschnitt 2.3.4 wurde bereits dargelegt, daß die Qualitätsbeurteilung und damit die Beurteilung des Nutzens auf einem Bündel von Kriterien basiert: "What a firm offers a customer in its product is satisfaction."<sup>132</sup> Befriedigung wird durch Erfüllung der Nutzenerwartungen gewährleistet, wobei die Nutzenerwartungen der Kunden nicht zwingend transparent oder dem Kunden selber bekannt sein müssen.

Logistische Leistungen sind Transformationsleistungen. Die objektive Qualität der Transformation wird durch das Serviceniveau gemessen. Hierfür stehen Kennzahlen zur Verfügung, die Pünktlichkeit, Lieferbereitschaft, Lieferzeit, Fehlerquote und Kosten der erbrachten Leistungen messen. Stauss führt in diesem Zusammenhang aus, daß Dienstleistungskonsum Zeitkonsum ist.<sup>133</sup> Dabei ist für die Inanspruchnahme von Dienstleistern einerseits der Zeitgewinn entscheidend.

<sup>131</sup> Vgl. Gudehus (1999), S. 302f.

<sup>132</sup> Ballou (1992), S. 51.

<sup>133</sup> Vgl. Stauss (1994), S. 447.



Dies ist beispielsweise der Fall bei der Nutzung von KEP-Dienstleistern zur schnelleren Beförderung von Waren und Informationen oder der Inanspruchnahme eines Abholservice für die Entsorgung von Altprodukten. Der meßbare Zeitgewinn entspricht hier dem Nutzen der erbrachten logistischen Dienstleistung.

Andererseits werden Dienstleistungen aber auch beansprucht, um die Zeit selber angenehmer gestalten zu können. Dies trifft zum Beispiel auf Reiseleistungen zu, bei denen nicht nur das Ergebnis der Raumüberbrückung, sondern auch die Art der Raumüberbrückung einen bedeutenden Nutzenanteil oder den vollständigen Nutzen stiftet.<sup>134</sup> "Dienstleistern muß vor Augen stehen, daß sie mit der Gestaltung ihres Angebots über die Zeitausgaben ihrer Kunden entscheiden."<sup>135</sup> Diese Aussage wird erhärtet durch die bereits dargestellte Tatsache, daß Leistungsnehmer für die Leistungserstellung einen externen<sup>136</sup> Produktionsfaktor einzubringen haben und hierfür bereits Zeit aufzuwenden haben. Die kundenrelevanten Zeiten sind in Abbildung 9 dargestellt.

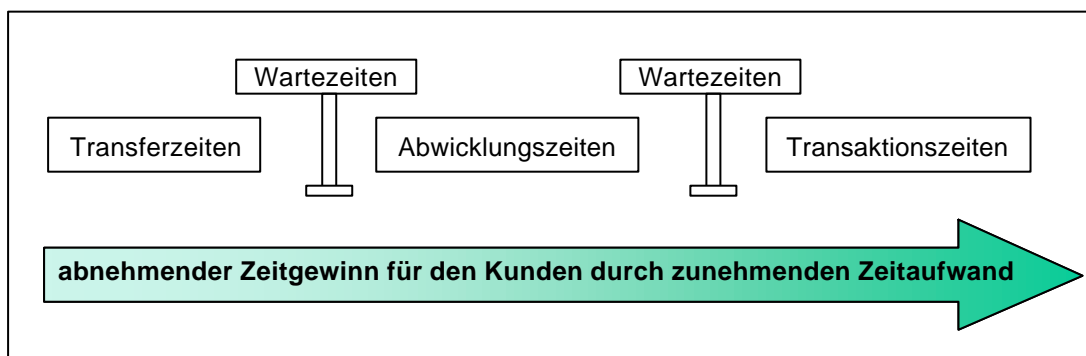


Abbildung 9: Zeitaufwand für den Kunden<sup>137</sup>

Aus diesen Ausführungen wird deutlich, daß neben anderen objektiv überprüfbaren Merkmalen dem Faktor Zeit im Bereich der Dienstleistungen eine besondere Bedeutung zukommt.

Die subjektiv empfundene Qualität logistischer Leistungen ist eng mit der Interaktion in der Leistungserstellung verbunden. Hilke verweist hierbei auf die besondere Bedeutung, die dem

<sup>134</sup> Dies ist beispielsweise bei Kreuzfahrten der Fall.

<sup>135</sup> Vgl. Stauss (1994), S. 448.

<sup>136</sup> Der Produktionsfaktor ist aus Sicht des Leistungsgebers extern.

<sup>137</sup> In Anlehnung an Stauss (1994), S. 449.

Dienstleistungspersonal zukommt.<sup>138</sup> Darüber hinaus gewinnen im Zusammenhang der zunehmenden Umweltsensibilisierung<sup>139</sup> besonders im Bereich der Logistik Aspekte eines ökologischen Nutzens verstärkt an Bedeutung. Dies bestätigen die Ergebnisse der Umfrage von Göpfert/Wehberg aus dem Jahr 1994 unter 882 Industrie- und Handelsunternehmen<sup>140</sup> sowie der neueren Untersuchung von Baumgarten aus dem Jahr 1996 unter über 4.000 Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen.<sup>141</sup> Dabei betont Baumgarten die Notwendigkeit, gezielt das Umweltbewußtsein der Kunden anzusprechen.<sup>142</sup> Dies kann von der Standortwahl oder der Verwendung von Mehrwegverpackungen bis zur Vergabe von Entsorgungsnachweisen wirken.

Diese Ausführungen haben verdeutlicht, daß der Ermittlung der Kundenanforderungen die entscheidende Bedeutung für die kundenorientierte Entwicklung von Dienstleistungen zukommt. Dies gilt im besonderen Maß auch für logistische Dienstleistungen,<sup>143</sup> da hier sowohl relativ leicht erfaßbare objektive als auch schwieriger erfaßbare subjektive Anforderungen zu berücksichtigen sind. Dabei sind die Anforderungen nach der Bedeutung für den Kunden klassifizierbar. Nach Kano/Seraku können die Kundenanforderungen in vier Klassen eingeteilt werden (Tabelle 7):<sup>144</sup>

Anforderungsart	Anforderungsbedeutung
Grundanforderungen:	Erfüllung wird vom Kunden vorausgesetzt und führt nicht zu einer Steigerung der Zufriedenheit. Eine Nicht-Erfüllung führt zu Unzufriedenheit.
Qualitäts- und Leistungsanforderungen:	Bei Befragungen werden diese Merkmale explizit genannt. Eine Erfüllung führt zu einer Steigerung der Zufriedenheit.
Attraktionsmerkmale:	Das Vorhandensein derartiger Merkmale steigert die Zufriedenheit, ihr Fehlen führt jedoch nicht zu Unzufriedenheit.
Für Kunden unbedeutende Merkmale:	Die Erfüllung oder Nicht-Erfüllung hat für den Kunden keinen Einfluß auf seine Zufriedenheit, da er sie nicht wahrnimmt.

Tabelle 7: Kategorien der Kundenanforderungen<sup>145</sup>

<sup>138</sup> Vgl. Hilke (1994), S. 235ff.

<sup>139</sup> Die zunehmende Umweltsensibilisierung trifft dabei sowohl auf private Haushalte als auch auf Unternehmen zu.

<sup>140</sup> Vgl. Göpfert/Wehberg (1995), S. 13f. sowie S. 34ff.

<sup>141</sup> Vgl. Baumgarten (1996a), S. 2 und S. 38ff.

<sup>142</sup> Vgl. Baumgarten (1996b), S. 751.

<sup>143</sup> Vgl. Baumgarten (1996a), S. 2.

<sup>144</sup> Vgl. Kanu/Seraku in Holst (1994), S. 109.

<sup>145</sup> In Anlehnung an Kano/Seraku in: Holst (1994), S. 109f.

Auf die Erfüllung dieser Anforderungsklassen reagieren die Kunden dabei mit unterschiedlicher Zufriedenheit, dementsprechend mit unterschiedlicher Zahlungsbereitschaft. Zu untersuchen ist somit, welche Anforderungen die Kundenzufriedenheit am nachhaltigsten beeinflussen, um hier gezielt ein Akquisitionspotential und Wettbewerbsvorteil aufzubauen.

### **3 Altproduktrückführung als logistische Dienstleistung**

Vor der Untersuchung der Kundenanforderungen an die Dienstleistung der Altproduktrückführung sind die grundsätzliche Charakteristik, d.h. die Quellen-Senken-Beziehung, sowie logistische Besonderheiten dieser Dienstleistung zu untersuchen. Nach einer kurzen Darstellung der Bedeutung der Entsorgungslogistik wird der Prozeß 'Rückführung' als Teil der Prozeßkette 'Entsorgung' untersucht. Es werden die Quellen und Senken der Rückführung sowie der hieraus resultierende Güterstrom der Entsorgungslogistik analysiert. Abschließend werden die Aktivitäten der 'Rückführung' sowie ihre Funktion dargestellt. Der Prozeß 'Rückführung', die Aktivitäten, die Quellen und Senken sowie der untersuchte Mengenstrom zwischen Quelle und Senke bilden damit die Ausgangsbasis für die Gestaltung der Dienstleistung Altproduktrückführung.

#### **3.1 Entsorgung - logistische Aufgabe zur Kreislaufführung**

In den vergangenen fünfzehn Jahren hat sich die Bedeutung der Logistik für Unternehmen aller Sektoren und Branchen zunehmend erhöht, da hier noch erhebliche Rationalisierungspotentiale zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit freizusetzen sind. Darüber hinaus bietet die Logistik insbesondere in homogenen Märkten ein bedeutendes Potential zu Differenzierung gegenüber dem Wettbewerb durch hohen Service oder Zusatznutzen zum Hauptprodukt. Trotz dieser wachsenden Bedeutung hat sich in der Diskussion um die Logistik kein einheitliches begriffliches Verständnis ausgebildet.<sup>146</sup> Dennoch hat Toporowski bei seiner Analyse verschiedener Definitionen der Logistik festgestellt, daß diesen ein weitgehend einheitlicher Begriffskern unterliegt: Dabei werden sowohl Materialien, Waren als auch Informationen zu den Objekten der Logistik gezählt; Gegenstand der Logistik sind nicht die Objekte an sich, sondern ihr Fluß. Dieser Fluß umfaßt sowohl zeitliche, örtliche, als auch mengenmäßige Transformationen sowie Änderungen der Handhabungseigenschaften. Die Aufgaben der Logistik bestehen dabei nicht nur in der Durchführung, sondern auch in der Planung, Steuerung und Kontrolle dieser Transformations-

---

<sup>146</sup> Vgl. Toporowski (1996), S. 9ff.

prozesse. Vor diesem Hintergrund wird in der Logistik eine systemtheoretische Sichtweise verfolgt, somit das Gesamtsystem und nicht einzelne Systemteile betrachtet.<sup>147</sup>

Die Definition der Logistik von Baumgarten verdeutlicht diese systemtheoretische Sichtweise: "Die Unternehmenslogistik umfaßt die Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle aller Material- und Informationsflüsse innerhalb und zwischen Unternehmen, vom Kunden bis zu den Lieferanten. Die Beschaffungs-, Produktions-, Distributions-, Entsorgungs- und Verkehrslogistik sind wichtige Teilgebiete der Logistik, die in alle Prozeßketten und –kreisläufe einfließen."<sup>148, 149</sup> Der Entsorgungslogistik kommt dabei eine Querschnittsfunktion innerhalb der Logistik im Unternehmen zu (vgl. Abbildung 10).

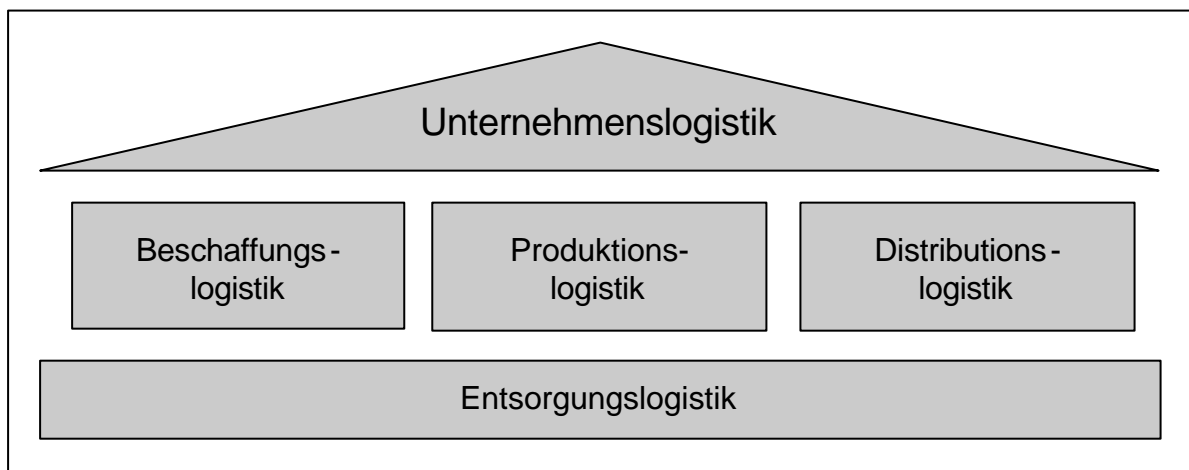


Abbildung 10: Funktionale Bereiche der Unternehmenslogistik<sup>150</sup>

### 3.1.1 Abgrenzung und Aufgaben der Entsorgungslogistik

Der Vielfalt der Logistikdefinitionen entsprechend, existiert auch eine Vielfalt der Entsorgungslogistik zugeschriebenen Aufgaben. Dutz versteht unter Entsorgungslogistik ein logistisches Subsystem, welches "... die zielgerechte Planung und Durchführung aller zur Entsorgung notwendigen physischen und informatorischen Prozesse zur Aufgabe hat."<sup>151</sup> Rinschede/Wehking definieren Entsorgungslogistik als den Bereich, der "... sich mit der Sammlung, dem Transport, Umschlag und der Lagerung aller in den Industriebetrieben, im

<sup>147</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 71f.; Toporowski (1996), S. 11f.

<sup>148</sup> Baumgarten (1999b), S. 3.

<sup>149</sup> Weitere Definitionen der Logistik finden sich bei Toporowski (1996), S. 10f.

<sup>150</sup> In Anlehnung an Emmermann (1994), S. 770.

Handel bzw. auf dem privaten Sektor anfallenden Abfall-, Rest- und Schadstoffe ...”<sup>152</sup> befaßt.

Es wird deutlich, daß diese Beschreibungen einerseits definitorischen Charakter besitzen, andererseits bereits Beschreibungen des Aufgabenumfangs darstellen. Eine sinnvolle Abgrenzung ist nur bei Betrachtung der einzelnen Bestandteile des zu definierenden Begriffes möglich:

Entsorgung ist im engeren Sinn als die Beseitigung von Stoffen, formlos oder formgebunden, aus dem Wirtschaftskreislauf zu verstehen.<sup>153</sup> Dabei werden die im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG, Anhang IIA) genannten Verfahren eingesetzt.<sup>154</sup> Die Objekte der Entsorgung sind durch das KrW-/AbfG festgelegt: feste, flüssige oder gasförmige Stoffe, derer sich der Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muß.<sup>155</sup>

Die Entsorgung im weiteren Sinn umfaßt daneben auch die Überführung von Stoffen in einen Stoffkreislauf und erfolgt nach den im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz genannten Verfahren (KrW-/AbfG, Anhang IA und IIA).<sup>156</sup> Die Kreislaufführung kann somit auch als Recycling bezeichnet werden, wobei sich Kreislaufführung bzw. Recycling von der Kreislaufwirtschaft dadurch unterscheiden, das letztere unter Beachtung des allgemeinen ökonomischen Prinzips erfolgt (vgl. Abbildung 11).<sup>157</sup>

Ziel der Kreislaufwirtschaft ist damit die Erzeugung von Wirtschaftsgütern. Dementsprechend müssen die im Rahmen der Kreislaufwirtschaft zu erfüllenden Aufgaben dem Wirtschaftlichkeitsprinzip genügen.

---

<sup>151</sup> Dutz (1991a), S. 49.

<sup>152</sup> Rinschede/Wehking (1991), S. 21.

<sup>153</sup> Vgl. Mager/Waltemath (1997), S. 4.

<sup>154</sup> Vgl. Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz, Anhang II A.

<sup>155</sup> Vgl. KrW-/AbfG, § 3.

<sup>156</sup> Thomé-Kozmiensky definiert Recycling als ”Wiederverwendung und Verwertung von Abfällen, Nebenprodukten oder Endprodukten bestimmter Produktionen für die Herstellung neuer Produkte.” Thomé-Kozmiensky (1994), Anhang IV/21.

<sup>157</sup> Vgl. zum ökonomischen Prinzip auch Wöhe (1993), S. 1 und S. 558.

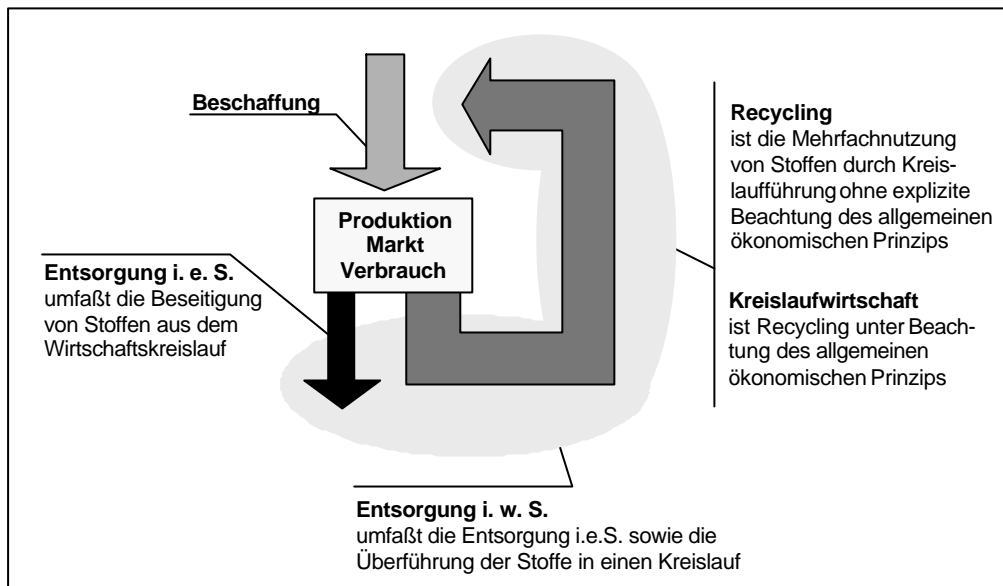


Abbildung 11: Abgrenzung der Entsorgung

Im Folgenden ist in dieser Arbeit unter Entsorgung die Entsorgung im weiteren Sinn, also unter Beachtung des allgemeinen ökonomischen Prinzips zu verstehen. Dabei umfaßt die Entsorgungslogistik alle logistischen Aufgaben im Rahmen der Entsorgung. Hierzu gehören die Rückführung, logistische Aufgaben unmittelbar vor und nach der Behandlung der Entsorgungsobjekte sowie die Distribution der aus der Behandlung resultierenden Produkte, die als Bauteile und Komponenten sowie Wert-, Rest- und Schadstoffe vorliegen können.<sup>158</sup> Unter Rückgriff auf die Definition der Logistik von Baumgarten ergibt sich dementsprechend als Definition der Entsorgungslogistik:

*Die Entsorgungslogistik umfaßt die Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle der gesamten Altgüter-, Wert- und Reststoffströme mit ihren dazugehörigen Informationen. Sie umfaßt die Gestaltung aller relevanten inner- und außerbetrieblichen Prozesse mit dem Ziel einer ökonomisch und ökologisch effizienten Kreislaufwirtschaft.*<sup>159</sup>

Die Aufgabenbereiche der Entsorgungslogistik sind, analog zur Unternehmenslogistik, in strategische, dispositive und operative Bereiche einzuteilen (vgl. Abbildung 12). Da für eine kundenorientierte Prozeßgestaltung vorrangig operative Aufgaben maßgebend sind und

<sup>158</sup> Vgl. Mager/Waltemath (1997), S. 6.

<sup>159</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 60f. Für weitere Definitionen der Entsorgungslogistik vergleiche: Wil-  
demann (1996), S. 58f., der innerhalb der Entsorgungslogistik zwischen Redistributions-, Aufberei-  
tungs- und Wiedereinsatzlogistik unterscheidet; Jansen (1992), S. 2; Hirschberger/Reher (1991), S. 5;  
Spitzenpfeil (1990), S. 22.

eine Anpassung an veränderte Anforderungsprofile erlauben, wird im weiteren Verlauf der Ausführungen der operative Aufgabenbereich der Entsorgungslogistik betrachtet.<sup>160</sup>

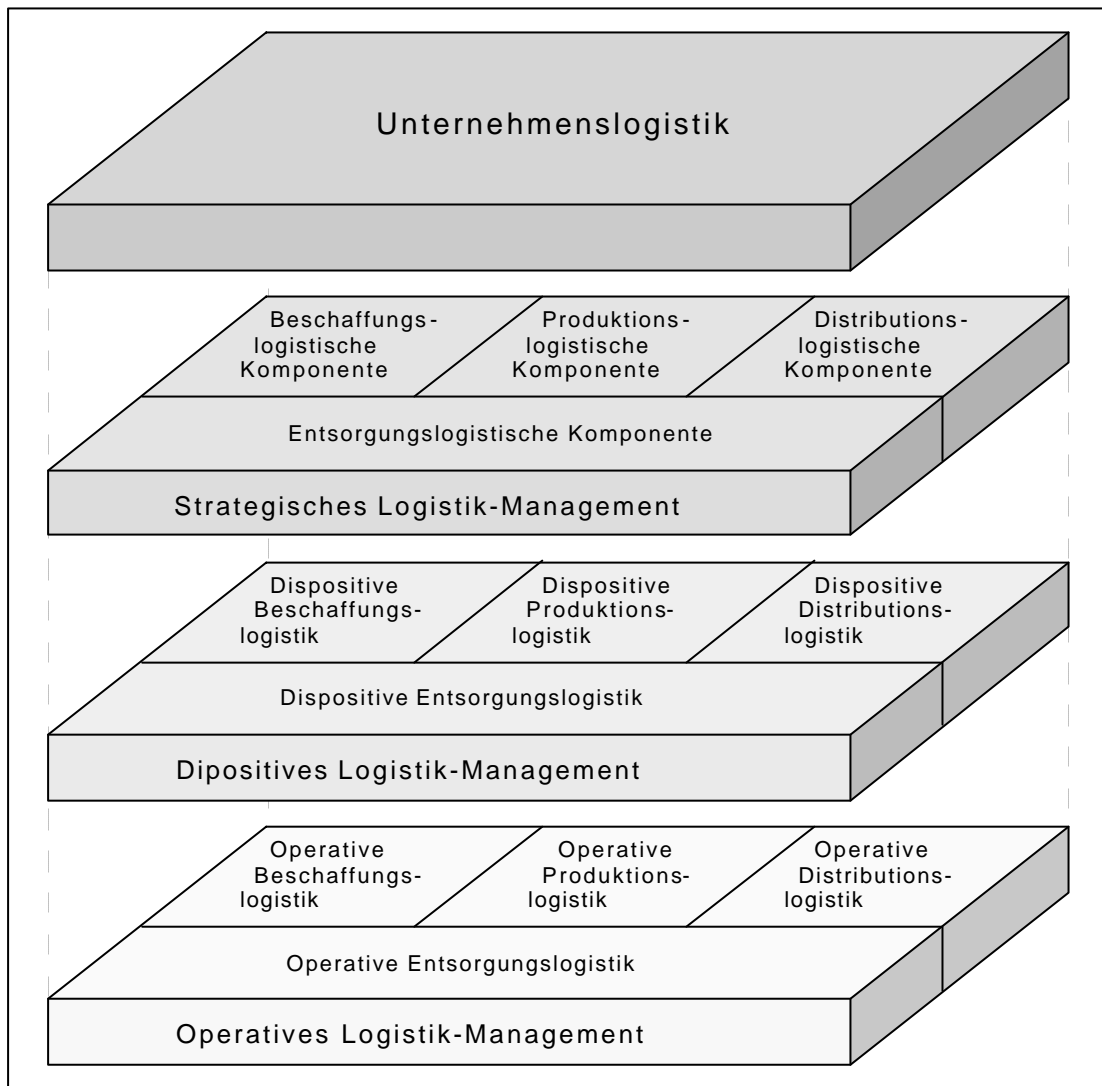


Abbildung 12: Aufgabenbereiche der Logistik<sup>161</sup>

<sup>160</sup> Untersuchungen zur Konzeption des strategischen und dispositiven Managements der Entsorgungslogistik sind bei Emmermann zu finden; vgl. Emmermann (1996).

<sup>161</sup> Emmermann (1996), S. 68.



Aus der Definition der Entsorgungslogistik sind die zuzuordnenden Aufgabenbereiche abzuleiten: Es herrscht weitgehende Übereinstimmung darüber, daß die Sammlung, der Transport, der Umschlag sowie die Lagerung zu den Aufgaben der Entsorgungslogistik zu zählen sind.<sup>162</sup> Diese Aufgaben werden zum sogenannten STUL-Prozeß<sup>163</sup> zusammengefaßt. Pfohl/Stölzle zählen darüber hinaus noch die Behälterwahl, die Trennung sowie die Auftragsabwicklung zu den Aufgaben der Entsorgungslogistik.<sup>164</sup> Emmermann und Wehking sehen die Behandlung von Reststoffen und Abfällen auch als Aufgabe der Entsorgungslogistik an,<sup>165</sup> während Multhaupt/Plümer auch die Wieder- und Weiterverwendung dem Aufgabengebiet der Entsorgungslogistik zuschreiben.<sup>166</sup> Damit gehen Multhaupt/Plümer im Prozeßkreislauf einen Schritt weiter als andere Autoren, da sie Aufgaben der Distribution der Entsorgungslogistik zuschreiben. Distributionsobjekte sind die der Wieder- und Weiterverwendung zuzuführenden Erzeugnisse. Ihde erachtet neben der Entsorgung der Bedarfsträger durch die im STUL-Prozeß enthaltenen Aufgaben auch die Verpackung und Sortierung als Aufgaben der Entsorgungslogistik.<sup>167</sup> Ebenso zählen Dutz/Femerling neben den STUL-Prozessen die Sortierung zu den logistischen Kernprozessen der Entsorgung.<sup>168</sup>

Es wird deutlich, daß einerseits fast alle aus der außerbetrieblichen Distributionslogistik bekannten Aufgabenbereiche auch der Entsorgungslogistik zugeschrieben werden. Andererseits werden aber auch direkt auf die Transformation der Konsistenz der Abfälle und Reststoffe zielende Aufgaben dem Gebiet der Entsorgungslogistik zugeschrieben.<sup>169</sup> Da hierfür spezielle, nicht mehr dem Kompetenzbereich der Logistik zurechenbare Technologien erforderlich sind, die vorrangig aus der Verfahrenstechnik stammen, erscheinen diese

---

<sup>162</sup> Vgl. hierzu; Neher (1996), S. 78; Dutz/Femerling (1994), S. 223; Emmermann (1993), S. 45; Pfohl/Stölzle (1992), S. 573 sowie S. 581ff.

<sup>163</sup> STUL: Abkürzung für Sammlung, Transport, Umschlag, Lagerung.

<sup>164</sup> Vgl. Pfohl/Stölzle (1992), S. 581ff.

<sup>165</sup> Vgl. Wehking (1996), S. 21; Emmermann (1993), S. 45.

<sup>166</sup> Vgl. Multhaupt/Plümer (1990), S. 3. In diesem Zusammenhang wird vom STULB-Prozeß gesprochen, wobei in Erweiterung zum STUL-Prozeß hier die Behandlung impliziert wird; vgl. Köter (1999), S. 18.

<sup>167</sup> Vgl. Ihde (1991), S. 252.

<sup>168</sup> Vgl. Dutz/Femerling (1994), S. 223.

<sup>169</sup> Bei der Behandlung von Reststoffen und Abfällen werden Verfahrenstechniken eingesetzt, die die Reststoffe zerkleinern, die chemische Zusammensetzung verändern oder die Stoffe biologisch umwandeln. Vgl. hierzu Thomé-Kozmiensky (1994), Anhang IV/4.

Ansätze zu weitgreifend.<sup>170</sup> Somit sind folgende Aufgaben zu den operativen Aufgaben der Entsorgungslogistik zu zählen:

- Sammeln,
- Umschlagen,
- Sortieren,
- Fördern.
- Lagern,
- Verpacken,
- Transportieren und

Emmermann empfiehlt, die Aufgaben der Entsorgungslogistik zu Prozessen und weiter zu Prozeßketten zusammenzuführen, um so eine ganzheitliche Betrachtung der am Kunden orientierten Wertschöpfungskette zu erreichen.<sup>171</sup> Dabei stellen Prozesse zusammengefaßte Aktivitäten dar, die durch einen durchgängigen Material- und Informationsfluß verknüpft sind sowie über eine prozeßinterne Rückkopplung zur Erfolgskontrolle verfügen.<sup>172</sup> Aktivitäten sind als zielgerichtete Grundbausteine der Unternehmenstätigkeit zu verstehen, die sich in produktbezogene und administrative Tätigkeiten unterteilen lassen.<sup>173</sup> Die Zusammenfassung mehrerer Prozesse ist als Prozeßkette zu verstehen.<sup>174</sup>

In Anlehnung an Emmermann umfaßt die Prozeßkette 'Entsorgung' hier die Prozesse Rückführung, Behandlung, Wiedereinstellung sowie informatorische und personalspezifische Prozesse.<sup>175</sup> In Abbildung 13 sind die Prozesse der Prozeßkette Entsorgung sowie die zugehörigen Aktivitäten der Rückführung dargestellt.

Die Rückführung, der erste Prozeß der Prozeßkette Entsorgung, umfaßt alle Aktivitäten zur Verknüpfung der Quellen und Senken. Dabei sind unter den Quellen die Entstehungsorte der Rückstände zu verstehen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Unternehmen aber auch Behörden oder private Haushalte handeln. Aufgrund gesetzlicher Verpflichtungen<sup>176</sup> sind die angefallenen Rückstände von den Quellen zu entfernen.

---

<sup>170</sup> Vgl. hierzu auch Pfohl/Stölzle (1995a), S. 7 sowie Stölzle/Jung (1996), S. 32.

<sup>171</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 71f.

<sup>172</sup> Vgl. Baumgarten (1996c), Sp. 1669.

<sup>173</sup> Vgl. Baumgarten (1996c), Sp. 1669f. Hier findet sich eine breite Übersicht der verschiedenen Abgrenzungen einzelner Bausteine von Prozeßketten.

<sup>174</sup> Vgl. Baumgarten (1996c), Sp. 1670.

<sup>175</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 81ff.

<sup>176</sup> Hier gelten insbesondere die Paragraphen 5 und 13 des KrW-/AbfG, die Grund- und Überlassungspflichten der Kreislaufwirtschaft festlegen.

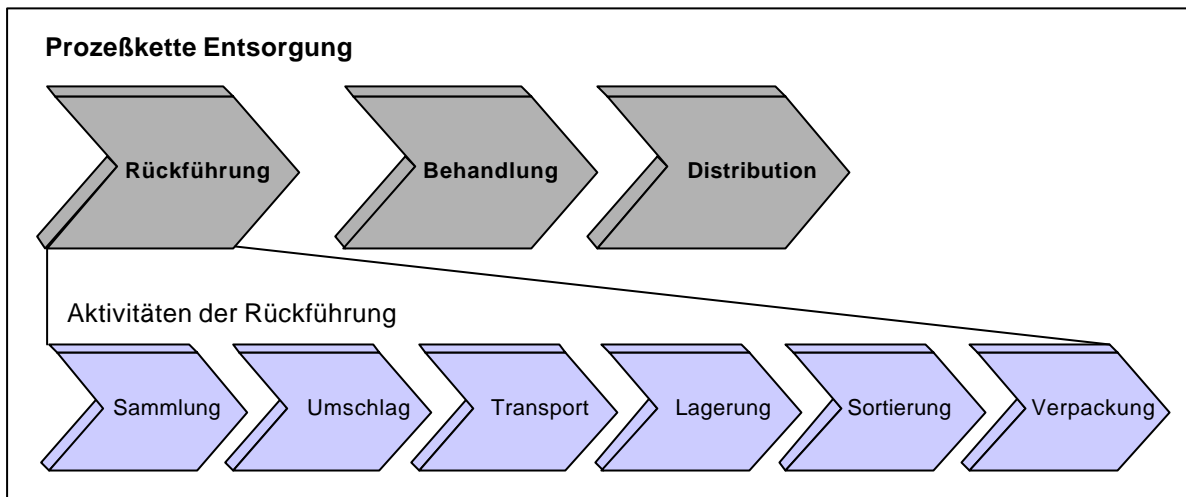


Abbildung 13: Die Prozeßkette Entsorgung

Die Senken der hieraus resultierenden Material- und Informationsflüsse sind Deponien, Demontage- oder Verwertungsanlagen. Im Falle mehrstufiger Demontage- oder Verwertungsprozesse ist als Senke die erste Station der Entsorgung zu verstehen. Für den Begriff Rückführung werden in der Literatur auch die Begriffe Redistribution sowie Retrodistribution synonym verwendet.<sup>177</sup> Die Redistribution soll hier jedoch als Spezialfall der Rückführung verstanden werden, wenn sie genau den Kanälen der Distribution entspricht.<sup>178</sup>

Im Rahmen der Entsorgung kommt der Prozeßkette Rückführung besondere Bedeutung zu: Einerseits sichert die Rückführung die geregelte Entsorgung der Rückstandsquellen und beugt damit einer sog. "wilden Entsorgung"<sup>179</sup> vor, die in ihren ökologischen Wirkungen nicht kontrollierbar ist. Andererseits sichert die Rückführung die Versorgung der Recycling- und Verwertungs- sowie Vernichtungsanlagen, die in immer stärkerem Umfang wirtschaftliche Ziele verfolgen und dementsprechend eine sichere Versorgung nachfragen.

Darüber hinaus wächst die Bedeutung der Rückführung zukünftig stark an (vgl. Abbildung 14), so daß hierin zukünftig ein wesentlicher Aufgabenschwerpunkt der Logistik zu sehen

<sup>177</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 81.

<sup>178</sup> Im Gegensatz hierzu versteht Stockinger Redistribution als "... die Gesamtheit aller Maßnahmen von Wirtschaftssubjekten in einem Wirtschaftssystem zur Rückführung von umweltbelastenden Konsumrückständen in den Produktionskreislauf." Stockinger (1991), S. 15.

<sup>179</sup> Unter „wilder Entsorgung“ ist die Entsorgung von Altgeräten in das Ausland oder das Abstellen am Wegesrand zu verstehen. Zur hohen Bedeutung der „wilden Entsorgung“ vgl. N.N. (1999d). Dieser Begriff entspricht zwar nicht der Begrifflichkeit des KrW-/AbfG, zeigt jedoch die inzwischen hohe Bedeutung der kontrollierten Entsorgungswege in der öffentlichen Meinung auf.

ist.<sup>180</sup> Auf die Rückführung entfallen bis rd. 60% der gesamten Entsorgungskosten, die selbst die Hälfte der Gesamtkosten in Industrieunternehmen verursachen.<sup>181</sup> Eine mangelhafte Ausgestaltung der Prozeßkette Rückführung wirkt somit sowohl hemmend auf die erzielbaren Erfassungsquoten, als auch maßgeblich auf die Wirtschaftlichkeit der gesamten Entsorgung und Kreislaufführung. Aus diesem Grund konzentrieren sich die weiteren Ausführungen auf die Rückführung von Entsorgungsobjekten.

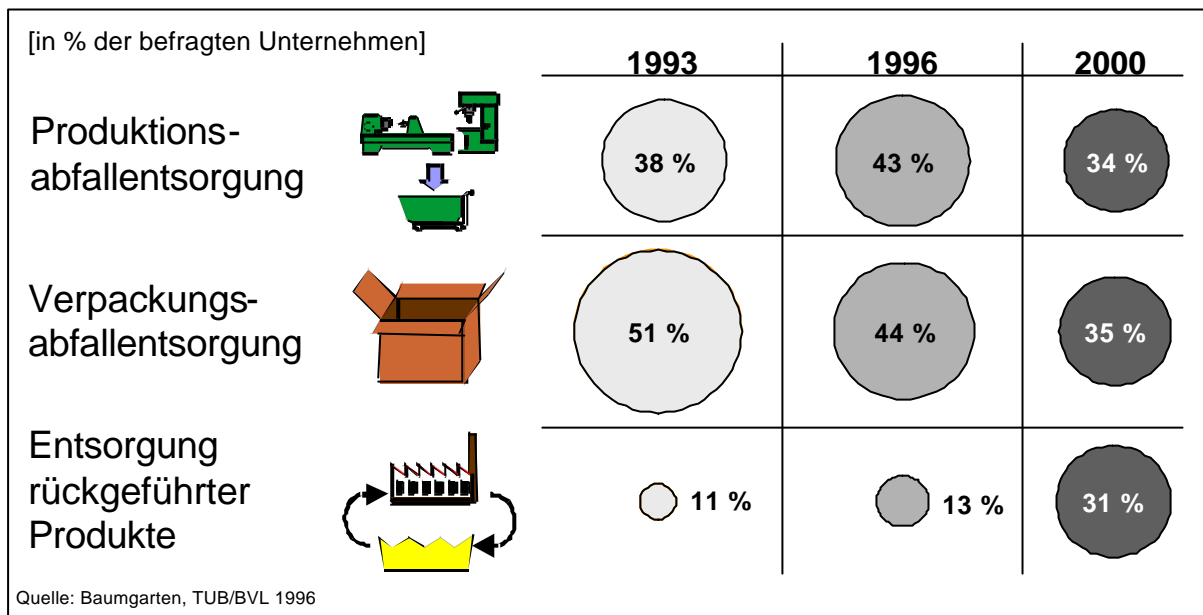


Abbildung 14: Zukünftige Bedeutung der Rückführung<sup>182</sup>

### 3.1.2 Ansätze zur Segmentierung des Entsorgungsmarktes

Die Heterogenität der Entsorgungsobjekte hinsichtlich Gefährdungspotential, Ort des Anfalls oder Art der Entsorgung ist offenbar, so daß eine Segmentierung der Entsorgungsobjekte für die Entwicklung eines Entsorgungskonzeptes unvermeidlich ist.<sup>183</sup> Darüber hinaus müssen Logistik-Dienstleister für die Positionierung ihres Leistungsangebotes das Geschäftsfeld der Entsorgung segmentieren. Ziel der Segmentierung ist, hinsichtlich der marktrelevanten Kriterien in sich homogene und mit einer einheitlichen Strategie zu

<sup>180</sup> Dies hat Baumgarten in einer Befragung von über 4.000 bundesdeutschen Unternehmen nachgewiesen; vgl. Baumgarten (1996a), S. 38f.

<sup>181</sup> Vgl. Baumgarten/Darkow/Walter (2000), S. 15; Behrendt/Pfitzner/Kreibich (1999), S. 160; Kötter (1999), S. 17; Brüning (1999), S. 9.

<sup>182</sup> Baumgarten (1996a), S. 38.

<sup>183</sup> Vgl. Kötter (1999), S. 17.

bearbeitende Segmente zu identifizieren.<sup>184</sup> Hierfür bieten sich verschiedene Vorgehensweisen an, die nachfolgend dargestellt werden. Dabei werden für die logistische Leistungserstellung sinnvolle Segmentierungskriterien untersucht.

### 3.1.2.1 Segmentierung nach dem Grund der Entstehung

Es sind drei Gründe für die Entstehung von Abfällen<sup>185</sup> zu nennen:<sup>186</sup> Erstens entstehen Abfälle bei der Produktion. Unter Produktion ist sowohl die Sachleistungsproduktion, die Dienstleistungsproduktion sowie die Urproduktion<sup>187</sup> zu fassen. Sämtliche Produktionsprozesse determinieren Kuppelprodukte, die im Fall ihrer Unerwünschtheit zu entsorgen sind.<sup>188</sup> Die mengenmäßig bedeutendsten Abfallgruppen entfallen auf die industrielle und bauliche Produktion: Insgesamt rd. 65 % des Abfallaufkommens entfielen 1993 auf diese Positionen.<sup>189</sup>

Der zweite Grund der Entstehung von Abfällen liegt in der Ortsveränderung von Gütern.<sup>190</sup> Hieraus resultieren Transport- sowie Um- und Verkaufsverpackungen. Die Quantifizierung dieser Abfallmengen bereitet erhebliche Probleme, da die Menge der Transportverpackungen nicht erhoben wird. Lediglich das Aufkommen der Um- und Verkaufsverpackungen ist den Berichten des Dualen System Deutschland zu entnehmen. Jedoch sind auch diese Werte eher zu gering, da durch das Duale System keine vollständige Erfassung erfolgt.

---

<sup>184</sup> Göpfert/Wehberg bezeichnen diese Phase im Rahmen der Geschäftsfeldwahl als Festlegung der Märkte und Marktsegmente, auf deren Grundlage Folgeentscheidungen geschäftsfeldspezifisch getroffen werden; vgl. Göpfert/Wehberg (1995), S. 33f.

<sup>185</sup> Die Begriffe 'Abfall' und 'Entsorgungsobjekt' werden hier synonym verwendet. Inhaltlich beschreiben beide Begriffe die gleichen Objekte, wenngleich der Begriff 'Abfall' mit negativen Assoziationen behaftet ist und nicht als Wertstoffträger erachtet wird.

<sup>186</sup> Vgl. Dutz (1996), S. 19ff.

<sup>187</sup> Vgl. hierzu Kapitel 2.

<sup>188</sup> Zur Theorie der Kuppelprodukte vgl. Hamman (1988), S. 465ff. sowie Riebel (1955), S. 126ff., der insbesondere auf nicht verwertbare, zu beseitigende Kuppelprodukte eingeht. Unerwünscht sind nur diejenigen Kuppelprodukte, die keiner weiteren wirtschaftlichen Verwendung zugeführt werden können. So fallen auch bei der Entsorgung von Altprodukten unerwünschte, zu entsorgende Rückstände an; vgl. Strebel (1990), S. 165.

<sup>189</sup> Dabei entfielen auf die Produktionsabfälle rd. 77 Mio. t und auf Bauschutt rd. 143 Mio. t.; vgl. Statistisches Bundesamt (1996b), S. 12.

<sup>190</sup> Ihde bezeichnet diese Ortsveränderungen als Transformationsprozesse zur Erstellung von Überbrückungsleistungen; vgl. Ihde (1991), S. 1f.

Der dritte Grund der Entstehung liegt im Konsum begründet. Hierunter sind sowohl Hausabfälle, gewerbeähnliche Hausabfälle als auch Altprodukte zu fassen. Auf diese Gruppe entfielen im Jahr 1993 rd. 43 Mio. t, entsprechend rd. 13% aller Abfälle.<sup>191</sup>

Eine Unterteilung nach dem Grund der Entstehung führt jedoch nicht zu einer logistisch sinnvollen Segmentierung. Dies wird deutlich, wenn die resultierenden Segmente näher untersucht werden. Einerseits besteht die Gruppe der durch Konsum entstehenden Entsorgungsobjekte sowohl aus stück- als auch aus schüttgutartigen Objekten,<sup>192</sup> so daß keine Homogenität innerhalb des gebildeten Segmentes vorliegt. Andererseits unterscheiden sich die durch dieses Kriterium gebildeten Segmente untereinander nicht ausreichend: So fallen durch Transport oder Konsum entstandene Entsorgungsobjekte sowohl bei Haushalten als auch bei Unternehmen an. Diese stellen für die logistische Leistung der Entsorgung die Quellen dar, so daß hier ebenfalls keine ausreichende Trennschärfe der Segmente erreicht wird.

#### 3.1.2.2 Segmentierung nach dem Ort des Anfalls

Eine erste Einteilung kann zur Unterscheidung zwischen der Industrie, dem Dienstleistungsgewerbe, der Land- und Forstwirtschaft sowie den privaten Haushalten führen. Hieraus sind kundenorientierte Entsorgungsdienstleistungen abzuleiten. Während das Segment der privaten Haushalte noch bezüglich Größe und Verteilung relativ homogen erscheint, stellen sich die anderen Segmente als heterogen dar. So verlangen Unternehmen verschiedener Branchen spezifische Entsorgungskonzepte. Dies wirkt auf die Wahl der Transporthilfsmittel, die Verkehrsträger- und Verkehrsmittelwahl, die Tourenplanung, die Festlegung der Entsorgungsfrequenzen sowie die Beachtung entsprechender Sicherheitsbestimmung im Rahmen der Gefahrgutverordnung.

Die Verwendung des Anfallortes als alleiniges Segmentierungskriterium führt nicht zur Bildung ausreichend homogener Marktsegmente für Logistik-Dienstleister in der Entsorgung. Dies wird bei näherer Betrachtung der entstehenden Gruppen deutlich:

---

<sup>191</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (1996b), S. 12.

<sup>192</sup> Die als Hausabfall bekannte Gruppe der Entsorgungsobjekte beinhaltet hausabfallähnliche Gewerbeabfälle und Kehricht sowie Sperrabfälle, die aus logistischer Sicht als Stückgut zu behandeln sind; vgl.

1. Innerhalb des Segments der privaten Haushalte ist eine weitere Differenzierung nach den Objekten der Entsorgung erforderlich, um effiziente und marktgerechte Entsorgungskonzepte anzubieten. Die Entsorgungsobjekte sind nach ihren physischen Merkmalen sowie nach der Charakteristik des Anfalls zu unterscheiden.
2. Innerhalb der Segmente Dienstleistung sowie Land- und Forstwirtschaft kann zwischen Profit- und Non-Profit-Organisationen unterschieden werden. Entsprechend dem differierenden Beschaffungsverhalten von Konsumenten und Organisationen<sup>193</sup> ist ein derartiger Unterschied auch zwischen Profit- und Non-Profit-Organisationen zu unterstellen. Dementsprechend ist es nicht zielführend, diese trotz unterschiedlichem Beschaffungsverhalten in einem Segment zusammenzufassen.

Selbst bei einer feineren Unterteilung nach Anfallorten, wie sie bei Rutkowsky zu finden ist,<sup>194</sup> ergeben sich Probleme, da hier verschiedene Anfallorte teilweise gleichartige Objekte zu entsorgen haben. Eine simultane Betrachtung der Quellen unter Verwendung des Kriteriums 'Entsorgungsobjekt' vernachlässigt jedoch die verschiedenen Kundenanforderungen an die Entsorgung. Das Kriterium 'Anfallort' erscheint geeignet, im Rahmen einer mehrdimensionalen Segmentierung verwendet zu werden, da es eben nach diesen Kundenanforderungen differenziert.

### 3.1.2.3 Segmentierung nach dem Aggregatzustand der Entsorgungsobjekte

Entsorgungsobjekte können nach dem Aggregatzustand in fest, flüssig sowie gasförmig unterschieden werden. Für die Entsorgungslogistik haben gasförmige Stoffe keine große Relevanz, da sie direkt in die Umgebung emittiert werden.

---

Umweltbundesamt (1995), S. 37. Thomé-Kozmiensky fasst unter dem Begriff Haushaltsabfälle Hausmüll sowie Sperrmüll zusammen; vgl. Thomé-Kozmiensky (1994), S. I/46 und S. I/50.

<sup>193</sup> Vgl. hierzu auch die Ausführungen von Nicolai (1998), S. 65ff. zum Buying-Center-Kontext sowie die Ausführungen von Engelhardt/Schwab (1982), S. 505.

<sup>194</sup> Vgl. Rutkowsky (1996), S. 95.

Für die Gestaltung des Entsorgungskonzeptes determiniert der Aggregatzustand der Entsorgungsobjekte weitgehend die Auswahl der einzusetzenden Logistiktechnologien. Sammlung, Transport, Lagerung und Umschlag flüssiger Stoffe sind nicht mit den für feste Stoffe zu verwendenden Technologien durchführbar. Dennoch bietet die Differenzierung nach dem Aggregatzustand allein kein hinreichend differenzierendes Kriterium zur Segmentierung des Entsorgungsmarktes: Durch diese Art der Differenzierung können logistisch entscheidende Aspekte bzgl. der Quellen und Senken, dem Aufkommen oder den Anforderung an die Entsorgungsleistung erst an nachgeordneter Stelle berücksichtigt werden.

#### 3.1.2.4 Segmentierung nach den Behandlungsverfahren

Bei der Behandlung von Entsorgungsobjekten sind im wesentlichen die Demontage,<sup>195</sup> Verwertungsverfahren<sup>196</sup> sowie die Deponierung zu unterscheiden. Entsorgungsobjekte können dabei verschiedene Verfahren nacheinander durchlaufen. So werden beispielsweise Haushaltsgroßgeräte erst demontiert,<sup>197, 198</sup> bevor die nicht weiter verwendbaren Bauteile und Komponenten einer Verwertung zugeführt werden.

Dabei wird ein Teil der erzeugten Fraktionen anschließend der werkstofflichen Wieder- bzw. Weiterverwertung, ein anderer Teil der Deponierung zugeführt. Die Wahl des Behandlungsverfahrens ist vielfach eng verbunden mit der technischen Komplexität der Entsorgungsobjekte sowie den rechtlichen Rahmenbedingungen zur Behandlung: Bei steigender Restriktivität der rechtlichen Rahmenbedingungen und zunehmender technischer Komplexität der Entsorgungsobjekte ist in immer stärkerem Umfang eine Demontage die erste Form der Behandlung.

---

<sup>195</sup> "Demontage ist die Gesamtheit aller geplanten Vorgänge, die der Vereinzelung von Mehrkörpersystemen zu Baugruppen, Bauteilen und/oder formlosem Stoff durch trennen dienen." Hentschel (1996), S. 9.

<sup>196</sup> Zur Unterteilung und Beschreibung der Verwertungsverfahren vgl. Rinschede/Wehking (1991), S. 148ff.; KrW-/AbfG, Anhang II B; Kleinaltenkamp (1985), S. 223ff.

<sup>197</sup> Dabei stellt die Demontage das prinzipiell überlegene Separierverfahren dar, wenngleich sie gegenwärtig noch sehr arbeits- und somit lohnintensiv ist; vgl. Baumgarten/Haberland (1995), S. 12 sowie Schlögl (1995), S. 84.

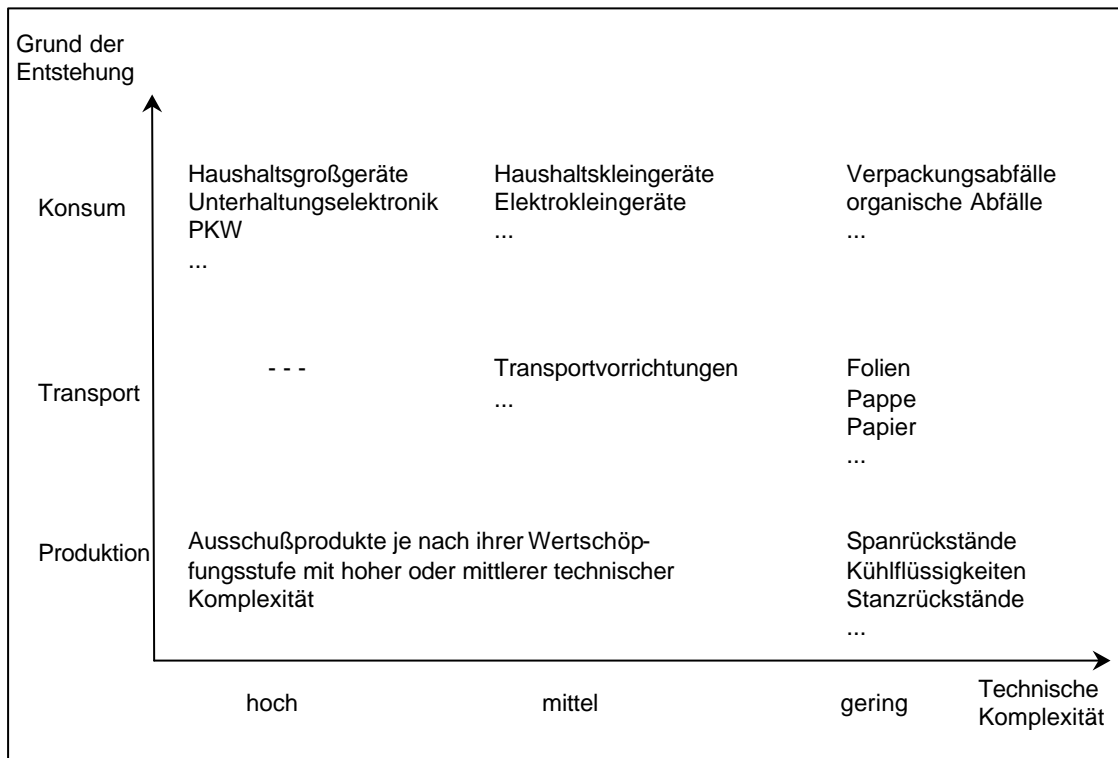
<sup>198</sup> Hier werden Schadstoffe entfernt, Bauteile, Baugruppen sowie Werkstoffe zur Wieder- und Weiterverwendung separiert und nachfolgenden Verfahren zugeführt; vgl. Schlögl (1995), S. 85f.



Für die Erstellung entsorgungslogistischer Konzepte ist die Entscheidung über die erste Stufe einer möglichen Behandlungskette wesentlich, da hierbei gleichzeitig über die Senke der Rückführung, Belieferungsformen und -rhythmen sowie den Belieferungszustand entschieden wird. Eine Segmentierung des Entsorgungsmarktes nach der ersten Stufe der Behandlung ist somit vor allem dann sinnvoll, wenn die Entsorgungsobjekte bereits festgelegt sind und homogene Marktsegmente entstehen. Hinsichtlich der Senken der Rückführung ist dies gewährleistet, jedoch sind die Quellen der Entsorgungsobjekte durch dieses Kriterium noch nicht hinreichend genau zu differenzieren.

Allerdings erscheint auch dieses Kriterium geeignet, im Rahmen einer mehrdimensionalen Segmentierung verwendet zu werden: Entsprechend dem verwendeten Kriterium 'Behandlungsverfahren' werden auch hier Segmente gebildet, die verschiedene Anforderungen an die logistische Leistungserstellung verschiedenen Segmenten zuordnen.

Es bleibt festzustellen, daß die vorgestellten Kriterien bei ausschließlicher Verwendung zu einer Bildung heterogener Segment führen. Eine eindimensionale Segmentierung nach nur einem Kriterium erscheint somit nicht zielführend, da Art, Konsistenz und Quelle der Entsorgungsobjekte maßgeblich auf die Ausgestaltung der Entsorgungsdienstleistung wirken. Im folgenden wird eine Segmentierung nach den Kriterien "Ort der Entstehung" und 'technische Komplexität' vorgenommen (vgl. Abbildung 15). Nach gegenwärtigem Stand der Technik wird die Demontage wirtschaftlich nur für hochwertigere und komplexere Güter einzusetzen sein, so daß die Kriterien 'Behandlungsverfahren' und 'technische Komplexität' zur Bildung fast identischer Segmente führen. Anstelle des Kriteriums 'Anfallort' wird das Kriterium 'Grund der Entstehung' verwendet, da es genauer auf die Ursachen der Rückstandsentstehung abzielt und somit für eine ganzheitliche Betrachtung geeigneter erscheint. Die Differenzierung nach Kundenanforderungen entfällt somit in diesem Schritt und erfolgt erst bei der Prozeßgestaltung der Entsorgung.

Abbildung 15: Segmentierung von Entsorgungsobjekten<sup>199</sup>

### 3.1.3 Bedeutung der Entsorgungslogistik für Altprodukte

In umfassenden bundesweiten Studien weist Baumgarten nach, daß im Bereich der Entsorgung die seit Jahren zunehmende Bedeutung der Rückführung von Konsumgütern weiter wachsen wird.<sup>200</sup> Während in den vergangenen Jahren die Entsorgung von Produktions- sowie Verpackungsabfällen<sup>201</sup> kontinuierlich verbessert wurde, blieb die Entsorgung von Altprodukten nahezu unberücksichtigt.

<sup>199</sup> Mager/Waltemath (1997), S. 11. Ein anderer mehrdimensionaler Ansatz zur Segmentierung findet sich bei Dutz (1991b), S. 30. Dutz differenziert dort nach Abfallquelle, Abfallart und Abfallwert. Jedoch ist diese Differenzierung mit der dort aufgeführten Einteilung für die hier verfolgten Ziele nicht geeignet, da hieraus entstehende Segmente sowohl Altpapier, Bioabfälle als auch Haushalts Großgeräte umfassen und damit keiner logistischen Logik folgen.

<sup>200</sup> Vgl. Baumgarten/Bott/Hagen (1997), S. 11; Baumgarten (1996a), S. 38f. und 48f. sowie Baumgarten/Wolff (1993), S. 40.

<sup>201</sup> Die Verpackungsverordnung (VerpackV) wurde am 12.06.1991 erlassen und trat in weiten Teilen am 01.12.1991 in Kraft. Sie umfaßt Transport-, Verkaufs- und Umverpackungen. Zur begrifflichen Differenzierung sowie zum Pflichtenkreis der Verordnung vgl. beispielsweise Nieß-Mache (1993), S. 9f.

Mit dem Beginn der Diskussion um die Einführung einer Altauto- sowie Elektroschrott-Verordnung sowie der im KrW-/AbfG festgelegten Produktverantwortung hat sich das Interesse sowohl der in der Entsorgung tätigen Dienstleister als auch der herstellenden Industrie stärker auf die Entsorgung von Konsumrückständen fokussiert. Hierbei liegt der Schwerpunkt der Entsorgungslogistik "... zukünftig verstärkt in der Gestaltung von Rückführungskonzepten für ausgediente Altprodukte."<sup>202</sup> Auch Wildemann und Hansen schreiben der Rückführung von Konsumrückständen zukünftig eine herausragende Bedeutung zu.<sup>203</sup> Die Rückführung und Entsorgung von Konsumrückständen geringer Komplexität<sup>204</sup> ist seit langem Gegenstand eingehender Untersuchung, so daß die eingesetzten Verfahren auch in der Logistik inzwischen sehr differenziert untersucht und optimiert wurden.<sup>205</sup> Hingegen existieren im Bereich der Rückführung und Entsorgung von Konsumrückständen hoher sowie mittlerer Komplexität noch vergleichsweise wenig Untersuchungen, die sich mit dieser Objektgruppe befassen. Einzig im Bereich der Entsorgung von Altfahrzeugen wurden in den vergangenen Jahren detaillierte Untersuchungen und Konzeptentwicklungen vorgelegt.<sup>206</sup>

Aufgrund des bestehenden Forschungsdefizites werden die folgenden Ausführungen somit auf Konsumrückstände hoher Komplexität beschränkt.<sup>207</sup> Dabei liegt der Schwerpunkt der weiteren Untersuchungen auf der Rückführung von Haushaltsgroßgeräten.<sup>208</sup>

---

<sup>202</sup> Baumgarten (1996a), S. 48.

<sup>203</sup> Vgl. Wildemann (1997a), S. 54; Hansen (1997a), S. 447. Dabei basieren Wildemanns Erkenntnisse auf einer Delphi-Studie und spiegeln damit die Meinung von Fachleuten wider.

<sup>204</sup> Hierunter ist vorrangig Hausabfall zu verstehen.

<sup>205</sup> Vgl. hierzu beispielsweise Gerecke/Haase/Oesterhoff (1999); Foerster (1997); Bischoff/Wilke (1997); Bunnert/Gallenkemper (1994), S. 140ff.; Multhaupt/Plümer (1990), S. 102ff.; Scheffold (1984).

<sup>206</sup> Vgl. beispielsweise Dutz (1996), dessen Untersuchungen beispielhaft an der PKW-Entsorgung ansetzten; Püchert et. al. (1994); Initiativkreis Ruhrgebiet (1992).

<sup>207</sup> Geräte mittlerer technischer Komplexität, insbesondere Haushaltskleingeräte, stellen aus logistischer Sicht keine so große Herausforderung dar, da sie aufgrund ihrer Abmaße sowie ihres Gewichtes relativ leicht in das logistische Entsorgungskonzept für Großgeräte oder Hausabfall integriert werden können; vgl. hierzu das Beispiel der Sammlung von Haushaltskleingeräten bei Kötter (1999), S. 18f. sowie N.N. (1995a), S. 8.

<sup>208</sup> Zum Begriff Haushaltsgroßgeräte vgl. Abschnitt 1.1.

### 3.1.4 Besonderheiten der Altproduktrückführung

Entsprechend der von Corsten entwickelten Systematik der Dienstleistungstypen (vgl. Abschnitt 2.1.3) ist die Altproduktrückführung als Dienstleistung an sachlichen Objekten mit Lösung der Subjekt-Objekt-Beziehung einzuordnen.<sup>209</sup> Diesem Dienstleistungstyp weist Corsten in seinen Untersuchungen eine prinzipiell hohe Gestaltungsflexibilität in den Bereichen Standardisierung der Ergebnisse, Qualitätsgestaltung, Einsetzbarkeit von Fremdleistungen sowie Prozeßstandardisierung und Dezentralisierbarkeit zu.<sup>210</sup> Insbesondere die hohe Flexibilität in den letztgenannten Bereichen ist für die Entwicklung des Rückführkonzeptes von hoher Bedeutung, da hieraus weitgehende Möglichkeiten zur Senkung der Rückführkosten resultieren.

Darüber hinaus unterscheiden sich logistische Konzepte zur Entsorgung von Haushaltsgroßgeräten in wesentlichen Punkten von denen für Verpackungs-, Industrie- oder Haushaltsabfälle. Der erste Unterschied liegt in der physischen Beschaffenheit der Entsorgungsobjekte.<sup>211</sup> Hierdurch wird die Handhabbarkeit ohne mechanische Hilfsmittel erheblich erschwert, was insbesondere auf die Aktivität der Sammlung wirkt, aber auch für die Gestaltung des Umschlags sowie der Auswahl der Ladehilfsmittel bestimmend ist.

Der zweite Unterschied besteht in den Anfallorten: Die Quellen komplexer Konsumrückstände unterscheiden sich in Art und Anzahl von denen der Produktionsrückstände oder des Verpackungsabfalls. Hierdurch sind existierende Entsorgungskonzepte nicht pauschal übertragbar. Drittens unterscheiden sich die Senken von denen der bislang zu entsorgenden Güter. Neben den bekannten Senken haben sich 'Shredderbetriebe' etabliert, die insbesondere metallische Rückstände jeglicher Komplexität zerkleinern, sortieren und verwerten.<sup>212</sup> Seit kurzer Zeit agieren verstärkt kleine und mittelständische Unternehmen am Markt, die die Demontage komplexer Konsumrückstände anbieten. Diese Senken sind

---

<sup>209</sup> Die Lösung der Subjekt-Objekt-Beziehung entsteht, da der Leistungsnahmer die Verwendung des Objektes während der Leistungserstellung, hier der Altproduktentsorgung, aufgibt.

<sup>210</sup> Vgl. Corsten (1985), S. 377ff.

<sup>211</sup> Haushaltsgroßgeräte haben ein Gewicht von rd. 38 bis rd. 85 kg und ein Volumen von rd. 0,3 bis 0,7 m<sup>3</sup>. Das gewichtete durchschnittliche Gewicht von Haushaltsgroßgeräten beträgt 62 kg, das gewichtete durchschnittliche Volumen 0,33 m<sup>3</sup>. Quelle: Hauser/Röttchen (1995), S. 143; eigene Berechnungen.

<sup>212</sup> Vgl. Baumgarten/Haberland (1997), S. 211f.

überregional weitgehend unbekannt, so daß hier mit der Entwicklung logistischer Entsorgungskonzepte neue und effiziente Quelle-Senke-Verbindungen zu schaffen sind.<sup>213</sup>

Viertens unterscheidet sich die Anfallcharakteristik der Entsorgungsobjekte wesentlich von dem durch Produktion oder Verpackung erzeugten Anfall. Die bedeutendsten Unterschiede liegen dabei in der Unsicherheit einerseits hinsichtlich der Anfallmenge, andererseits hinsichtlich des Anfallzeitpunktes. Die Unsicherheiten in der Anfallmenge bestehen zum einen in fehlenden, ausreichend differenzierten Untersuchungen. Zum anderen existieren aber auch hohe Unsicherheiten, da die Anzahl alternativer Entsorgungswege, beispielsweise in benachbarte Länder, für Haushaltsgroßgeräte hoch ist. Die Unsicherheiten im Anfallzeitpunkt hängen mit der stark schwankenden Haltungsdauer<sup>214</sup> dieser Geräte zusammen: Ein Gerät wird der Entsorgung übergeben, wenn es technisch defekt ist, veränderten funktionalen Anforderungen nicht mehr gerecht wird oder ästhetische Aspekte nicht länger erfüllt werden.<sup>215</sup> Während der Aspekt der technischen Funktionsfähigkeit theoretisch durch entsprechende Untersuchungen zu bestimmen ist, kann über die verbleibenden Einflußparameter keine Aussage getroffen werden. Aus diesem Grund sind für die Entwicklung entsorgungslogistischer Konzepte für Haushaltsgroßgeräte neue Untersuchungen durchzuführen. Hierauf wird in Abschnitt 3.2.2 eingegangen.

Der fünfte wesentliche Unterschied bei der Entsorgung von Haushaltsgroßgeräten liegt in den Kunden der Entsorgungsdienstleistung und ihren Anforderungen begründet. Logistik-Dienstleistern im Bereich der Entsorgung stehen zwei Kundengruppen gegenüber:<sup>216</sup> Zum einen sind dies private Haushalte, die sich der Altgeräte entledigen wollen, sowie Handelsunternehmen, die im Zuge der kombinierten Ver- und Entsorgung Altgeräte von den Haushalten entgegengenommen haben, diese aber nicht selber entsorgen. Zum anderen

---

<sup>213</sup> Die Untersuchung der Quellen und Senken erfolgt in den Abschnitten 3.2 und 3.3.

<sup>214</sup> Zu unterscheiden sind die Begriffe Nutzungs-, Haltungs- und Lebensdauer. Die Nutzungsdauer beschreibt die Dauer des Gerätegebrauchs, unabhängig von der Anzahl der Besitzer. Die Haltungsdauer ist die Erweiterung der Nutzungsdauer um Zeiten ohne Gerätenutzung, da Altgeräte nach ihrer Nutzung vielfach nicht sofort entsorgt werden, sondern bis zu einer möglichen weiteren Verwendung oder der späteren Entsorgung beispielsweise im Keller gelagert werden. Die Lebensdauer beschreibt die technisch mögliche Nutzungsdauer.

<sup>215</sup> Seliger spricht in diesem Zusammenhang von Abhängigkeiten des Nutzungsendes eines Produktes, die über die Abnutzungen hinaus gehen; vgl. Seliger (1997), S. 401. Vgl. hierzu auch Rutkowsky (1996), S. 96. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein SW-Fernseher gegen einen Farbfernseher ersetzt wird.

<sup>216</sup> Vgl. Waltemath (1997a), S. 171.

stehen die Dienstleister den bereits genannten Entsorgungsunternehmen gegenüber, für die der Dienstleister die Funktion des Beschaffungsmittlers übernimmt. Beide Kundengruppen haben Anforderungen an die Leistungserstellung, die bislang unbekannt sind. Es ist zu vermuten, daß die Anforderungen der beiden Kundengruppen auseinanderfallen, so daß die Prozeßgestaltung der Rückführlogistik auf die unterschiedlichen Anforderungen abzustimmen ist.<sup>217</sup> Aus übergeordneter Sicht stellt sich die Frage, welche Dienstleister, ausgehend von ihrem Leistungsprofil, welche Aktivitäten bzw. Kunden betreuen sollten. Diese Frage ist deshalb zu stellen, da durch die vorliegende Untersuchung nicht allein eine Handlungsanweisung für Logistik-Dienstleister in der Entsorgung erarbeitet werden soll, sondern auch zu beantworten ist, wie durch eine kundennahe Gestaltung der Rückführung die Akzeptanz und somit die Rücklaufquoten der Altgeräteentsorgung erhöht werden können.

### **3.2 Untersuchung der Quellen und des Mengenstroms**

Die logistischen Dienstleistungen der Rückführung finden zwischen den Quellen und Senken statt. Ziel dieses Abschnittes ist die Identifikation und Charakterisierung der Quellen bei der Rückführung von Entsorgungsobjekten sowie die Untersuchung des von den Quellen ausgehenden Mengenstroms. Durch die Kriterien "hohe technische Komplexität" sowie "Anfall nach dem Konsum" wurden die Entsorgungsobjekte im vorangegangenen Abschnitt segmentiert und auf die Gruppe der Haushaltsgroßgeräte eingegrenzt.

Als Quelle sind hier Endverbraucher zu betrachten, die durch das Treffen ihrer individuellen Entscheidung ein Gebrauchsgut zum Entsorgungsobjekt klassifizieren und die Dienstleistung der Rückführung nachfragen. Die hier als Rückführung bezeichnete logistische Leistung muß dabei nicht zwangsläufig direkt von der Quelle zur Senke stattfinden, sondern kann auch indirekt erfolgen. Dabei bedeutet eine indirekte Rückführung, daß in den Prozeß der Rückführung eine Institution eingeschaltet wird, die weder Konsument noch Teil des Entsorgungssystems im originären Sinn ist. Abbildung 16 verdeutlicht diesen Zusammenhang.

---

<sup>217</sup> Vgl. Waltemath (1997a), S. 171.

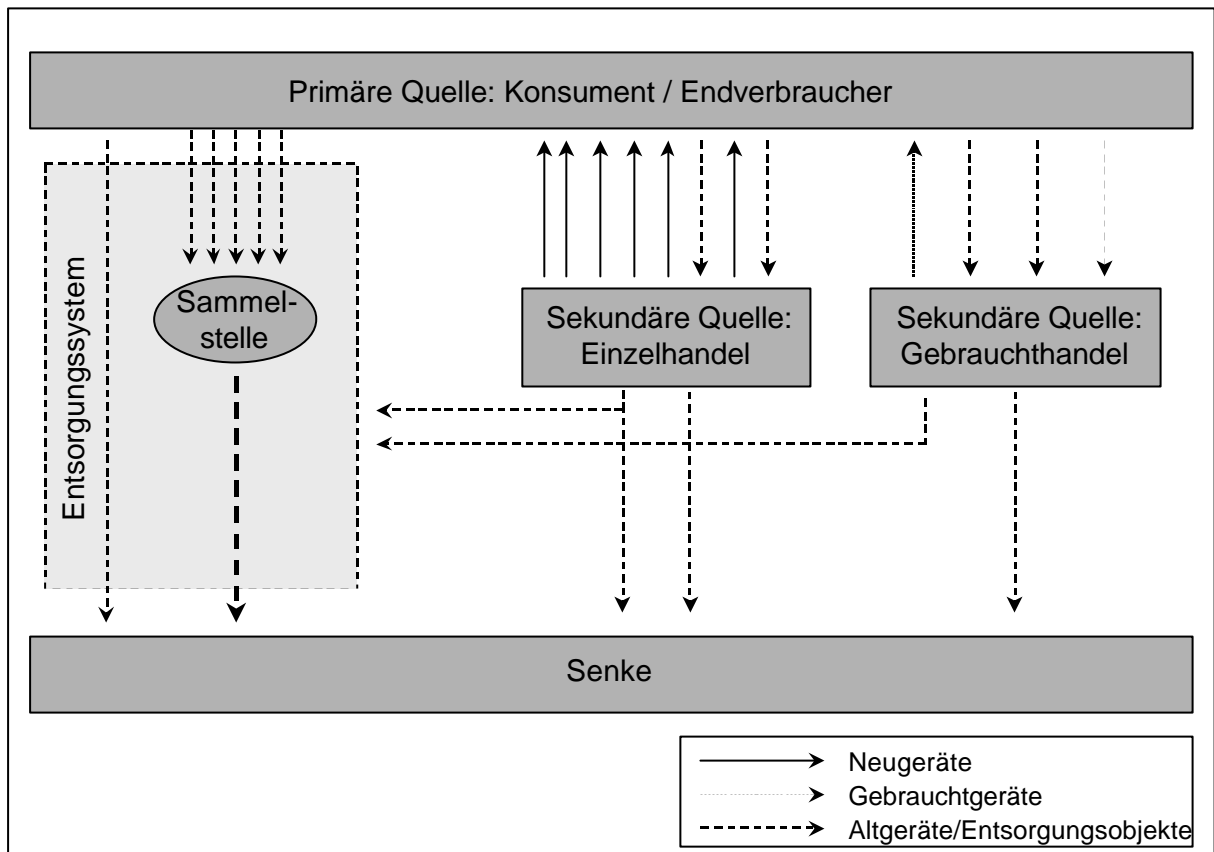


Abbildung 16: Quellen der Rückführung

Die Menge der von den Quellen aus rückzuführenden Haushaltsgroßgeräte ist ein wichtiger Parameter zur Konzeption und Auslegung des Rückführsystems. Darüber hinaus verdeutlicht die Menge der zu entsorgenden Altgeräte einerseits die Bedeutung dieser Aufgabe unter ökologischen Aspekten, andererseits zeigt sie aber auch das bestehende Marktpotential für logistische Dienstleistungen in der Rückführung auf. In Abschnitt 3.2.2 werden verschiedene Methoden zur Quantifizierung des Mengenstroms dargestellt sowie der Mengenstrom rückzuführender Haushaltsgroßgeräte ermittelt.

### 3.2.1 Untersuchung der Quellen

In Abbildung 16 wird verdeutlicht, daß die Quellen von Entsorgungsobjekten in zwei Kategorien, primäre und sekundäre Quellen, einzuteilen sind. Unter primären Quellen werden in den folgenden Ausführungen Endverbraucher verstanden, die ein Entsorgungsobjekt abzugeben haben. Sekundäre Quellen sind Institutionen des Handels, die im Rahmen des Verkaufs eines Neugerätes vom Kunden das Altgerät entgegennehmen, ohne die Entsorgung im eigentlichen Sinn zu betreiben. Sie bieten dem Endverbraucher damit

vielmehr eine Dienstleistung an, die über Verkauf und Anlieferung des Neugerätes hinaus geht. Zu den Institutionen des Handels zählen auch Unternehmen des Gebrauchthandels. Letztere nehmen Altgeräte vom Endverbraucher entgegen, arbeiten diese auf oder separieren Bauteile und Komponenten zur Weiterverwendung. Es verbleibt ein zu entsorgender Restkörper des Altgerätes, so daß auch der Gebrauchthandel Dienstleistungen der Rückführung beanspruchen muß.

In den folgenden Ausführungen werden die Quellen kurz charakterisiert. Die hierfür verwendeten, logistisch relevanten Merkmale sind:

- Anzahl der Quellen,
- Verteilung der Quellen,
- Anfallmenge pro Quelle,
- Planbarkeit bzw. zeitliche Verteilung des Anfalls und
- zeitliche Erreichbarkeit.

Die Untersuchung der Anforderungen der Quellen an die Dienstleistung der Rückführung erfolgt im vierten Kapitel.

#### 3.2.1.1 Private Haushalte

Private Haushalte sind primäre Quellen. Aus dem Konsum der Haushalte resultieren Konsumrückstände, denen Haushaltsgroßgeräte zuzurechnen sind. In der Bundesrepublik Deutschland existierten nach Angaben des Statistischen Bundesamtes im Jahr 1995 rd. 37 Millionen private Haushalte.<sup>218</sup> Entsprechend dem Begriffsverständnis eines Haushaltes<sup>219</sup> ist zu unterstellen, daß jeder Haushalt mit mindestens einem Haushaltsgroßgerät ausgestattet ist und somit eine Quelle für die Dienstleistung der Rückführung darstellt. Die Anzahl der Haushalte und damit der logistisch relevanten Quellen schwankt.

---

<sup>218</sup> Statistisches Bundesamt (1997a), S. 43.

<sup>219</sup> Haushalte sind zusammenwohnende und eine wirtschaftliche Einheit bildende Personengemeinschaften sowie Personen, die allein wohnen und wirtschaften; vgl. Statistisches Bundesamt (1997a), S. 11.



Die Schwankungen hängen dabei im wesentlichen von der Größe der Bevölkerung sowie der Lebenseinstellung ab, die direkten Einfluß auf die Haushaltsgröße besitzen. Die Entwicklung der Anzahl der Haushalte in den vergangenen 35 Jahren zeigt Abbildung 17. Zur Verdeutlichung der zeitlichen Entwicklung werden hier nur die Haushalte sowie die Einwohner des ehemaligen Bundesgebietes aufgeführt. Der Vergleich der dargestellten Wachstumskurven verdeutlicht ein stärkeres Wachstum der Anzahl der Haushalte gegenüber dem der Bevölkerung. Auf die Menge der hieraus hervorgehenden Entsorgungsobjekte wird in Abschnitt 3.4 detailliert eingegangen.

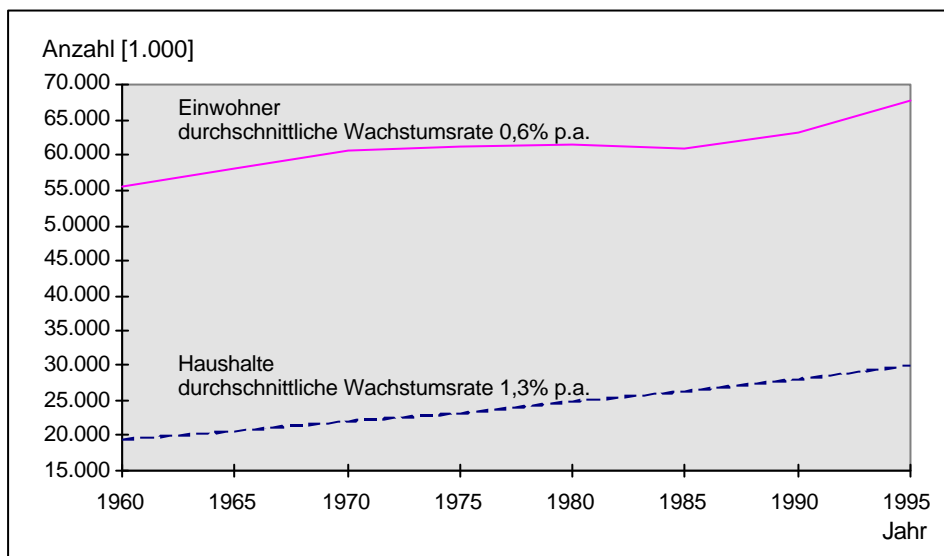


Abbildung 17: Entwicklung der Anzahl der Einwohner und Haushalte im ehemaligen Bundesgebiet<sup>220</sup>

Neben der Anzahl der Haushalte ist für die Erstellung der logistischen Leistung die räumliche Verteilung ein wesentlicher Parameter. In Gebieten geringer Bevölkerungs- und damit Entsorgungsdichte liegen die für Dienstleister anzufahrenden Quellen weiträumiger verteilt als in Ballungszentren. Dies wirkt direkt auf die Tourenlänge und damit auf die Kosten der Altproduktrückführung. In Abbildung 18 ist die Anzahl der Haushalte gegen die kumulierte Fläche, in denen diese verteilt sind, abgetragen. Es wird deutlich, daß rd. 30% der Haushalte in nur 7% der Fläche konzentriert sind. Hieraus ist zu schließen, daß die Leistungserstellung nicht pauschal für alle Gebiete gleich erfolgen kann, sondern der räumlichen Verteilung der Quellen anzupassen ist.

<sup>220</sup> Datenquelle: Statistisches Bundesamt (1996a), S. 40 und Statistisches Bundesamt (1997b), S. 40. Die Werte für die Jahre 1965 und 1975 sind interpoliert.

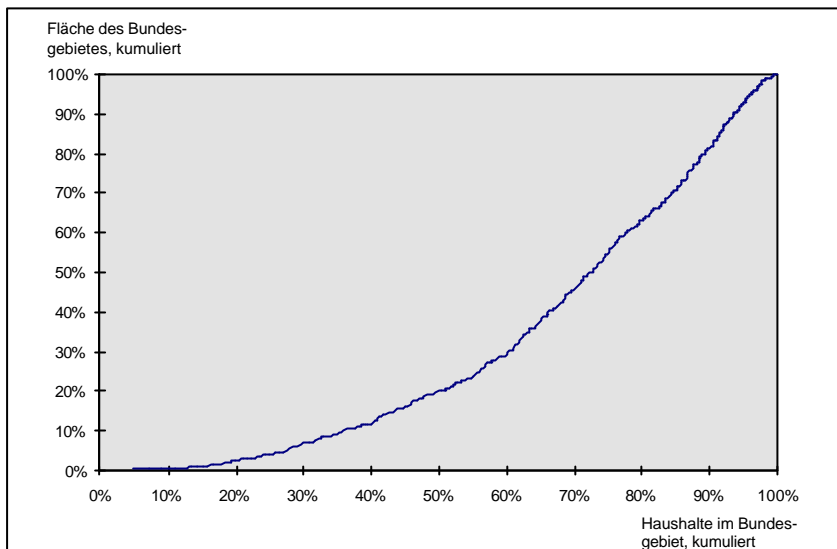


Abbildung 18: Verteilung der Haushalte im Bundesgebiet<sup>221</sup>

Die Anfallmenge je Quelle charakterisiert den pro Quelle zu erwartenden Anfall an Entsorgungsobjekten innerhalb eines festgelegten Zeitraumes. Wie in Abschnitt 3.2.2 noch nachgewiesen wird, kann dieser nicht genau berechnet werden. Unter Berücksichtigung der Konsumgewohnheiten privater Haushalte können jedoch logistisch relevante Aussagen für die Konzeption der Rückführung abgeleitet werden. In Tabelle 8 sind die Ausstattungsgrade sowie die Bestandsstruktur von Haushaltsgroßgeräten in privaten Haushalten dargestellt.

Art des Konsumgutes							
Fernseher	Kühlschränke	Gefrierschränke und -truhen	Kühl-Gefrier-Kombinationen	Geschirrspülmaschinen	Waschmaschinen	Wäschetrockner	
128,1%	80,6%	57,8%	27,8%	38,1%	99,8%	24,3%	Bestandsstruktur alte Bundesländer
95,3%	74,2%	52,8%	27,4%	38,0%	88,2%	24,3%	Ausstattungsgrad alte Bundesländer
120,2%	91,1%	61,2%	12,4%	2,7%	92,5%	1,5%	Bestandsstruktur neue Bundesländer
96,2%	87,2%	58,0%	12,5%	2,7%	91,2%	1,5%	Ausstattungsgrad neue Bundesländer

Tabelle 8: Ausstattungsgrade und Bestandsstruktur privater Haushalte mit langlebigen Konsumgütern<sup>222</sup>

Dabei geben die Ausstattungsgrade den Anteil der Haushalte an, die über mindestens ein Gerät der entsprechenden Kategorie verfügen. Die Bestandsstruktur berücksichtigt Mehrfachausstattungen von Haushalten mit Geräten einer Kategorie: So verfügt zwar nicht

<sup>221</sup> In Anlehnung an Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 250.

<sup>222</sup> In Anlehnung an Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 249.

jeder Haushalt über einen Fernseher, bei Berücksichtigung der Bestandsstruktur besitzt jedoch jeder Haushalt im Durchschnitt mehr als ein Fernsehgerät.

Es ist davon auszugehen, daß diese Geräte einerseits nicht alle zum selben Zeitpunkt erworben wurden, andererseits eine unterschiedliche Nutzungsdauer aufweisen. Weiterhin kann unterstellt werden, daß pro Haushalt oft nicht mehr als ein Gerät zeitgleich der Rückführung zuzuführen ist. Damit ist der Altgeräteanfall stochastisch und auf der Haushaltsebene nicht konzentriert.<sup>223</sup> Dieser Sachverhalt wirkt direkt auf die Aktivität der Sammlung, da hierdurch die durchschnittliche Sammelentfernung pro Entsorgungsobjekt steigt und die Tourenplanung eine hohe Bedeutung für eine optimalen Leistungserstellung erlangt. Darüber hinaus beeinflußt die Anfallmenge pro Quelle auch die Wahl des Transportmittels, mit dem die Sammlung als erste physische Stufe des Rückführprozesses durchgeführt wird.

Die zeitliche Verteilung des Anfalls an der Quelle hängt von den Gründen des Gebrauchsendes eines Gegenstandes und dem zeitlichen Auftreten ab. Auf die möglichen Ursachen des Gebrauchsendes langlebiger Konsumgüter wurde bereits in Abschnitt 3.1.4 eingegangen. Von diesen Entsorgungsgründen kann lediglich die technische Funktionsfähigkeit quantitativ prognostiziert werden. Hierfür sind jedoch geräte- und bauteilspezifische Kennzahlen zur Lebensdauer sowie die Kenntnis der Nutzungsintensität erforderlich. Derartige Daten liegen für Haushaltsgroßgeräte nicht vor, so daß eine Bestimmung des Entsorgungszeitpunktes nicht möglich ist. Es besteht jedoch die Möglichkeit, durch Aggregation mehrerer Quellen mittels übergreifender Sammlung eine Verstetigung der Entsorgungsbedarfe innerhalb einer Periode zu erreichen. Hierdurch steigt die Planbarkeit der Nachfrage nach Dienstleistungen der Rückführung. Weiterhin bietet sich die Möglichkeit, nicht den Zeitpunkt der Entsorgung zu untersuchen, sondern die Beschaffung von Neugeräten zu analysieren. Auf diese alternativen Verfahren zur Ermittlung des Geräteaufkommens wird in Abschnitt 3.2.2 detailliert eingegangen.

Die zeitliche Erreichbarkeit der Haushalte ist für die Gestaltung der Sammlung ein entscheidender Parameter. Sie ist vergleichbar mit der Bedeutung der Anlieferzeiten beim Handel, da hierdurch die Einsatzzeiten des Lieferanten weitestgehend bestimmt werden. Die

zeitliche Erreichbarkeit privater Haushalte ist abhängig von der Anzahl der Personen sowie ihrem Beschäftigungsverhältnis. Generell ist davon auszugehen, daß bei Ein-Personen-Haushalten der erwerbstätige Haushaltsvorstand nur vor- und nach der Arbeitszeit sowie am Wochenende anzutreffen ist. Bei Mehr-Personen-Haushalten ist die durchgehende Erreichbarkeit dann gewährleistet, wenn die zweite im Haushalt lebende Person nicht erwerbstätig ist. Die Haushaltsstruktur im Bundesgebiet stellt sich wie folgt dar: Von rd. 37 Millionen Haushalten entfallen rd. 65% auf Mehr-, 35% auf Ein-Personen-Haushalte. Von den rd. 13 Millionen Ein-Personen-Haushalten waren ca. 5,5 Millionen Personen erwerbstätig und somit eingeschränkt erreichbar.<sup>224</sup> Über die Beschäftigungssituation bei Mehr-Personen-Haushalte können keine konkreten Aussagen getroffen werden. Somit ist zusammenfassend von einer eingeschränkten zeitlichen Verfügbarkeit bei mindestens rd. 15%, realistischerweise jedoch bei 25% bis 30% aller Haushalte auszugehen.<sup>225</sup> Dieser Sachverhalt wirkt bei der Gestaltung der Dienstleistung Rückführung einerseits beschränkend auf den Zeitraum der Leistungserstellung, andererseits steigernd auf die Komplexität der Tourenplanung, da die Zeitfenster der Sammlung begrenzt sind.

### 3.2.1.2 Organisationen

Unter Organisationen sind Unternehmen sowie Behörden und Vereine zu verstehen,<sup>226</sup> die Waren und Dienstleistungen konsumieren und dementsprechend Konsumrückstände generieren, zu denen Haushaltsgroßgeräte zu zählen sind. Die Organisationen sind damit ebenfalls als primäre Quellen zu betrachten, die zu einem Zeitpunkt die Leistung der Altprodukt-rückführung nachfragen.

---

<sup>223</sup> Vgl. Kötter (1999), S. 18.

<sup>224</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (1997a), S. 62.

<sup>225</sup> Rechnungsgrundlage: 5,5 Mio. Ein-Personen-Haushalte von 37 Mio. Haushalten entsprechen rd. 15%. Darüber hinaus ist davon auszugehen, daß zwischen 15% und 25% aller Mehr-Personen-Haushalte ebenfalls durch ihre Beschäftigungssituation nur eingeschränkt erreichbar sind. Somit ist davon auszugehen, daß ca. 25% bis 30% aller bundesdeutschen Haushalte nur eingeschränkt erreichbar sind.

<sup>226</sup> Ein Teil dieser Organisationen kann dem betriebs- und volkswirtschaftlichen Oberbegriff der Haushalte zugerechnet werden. Hiernach wird weiter zwischen privaten und öffentlichen Haushalten unterschieden. Innerhalb der privaten Haushalte kann zwischen ursprünglichen und abgeleiteten Haushalten unterschieden werden. Zu den abgeleiteten Haushalten sind private Schulen, Sportvereine, Verbände und Gewerkschaften zu zählen. Vgl. hierzu Corsten/Reiß (1994), S. 26ff. und Wöhe (1993), S. 3f.

Im Gegensatz zur Charakterisierung der privaten Haushalte bereitet die Charakterisierung der Organisationen erhebliche Schwierigkeiten. Zwar läßt sich die Anzahl der Quellen zu einem Zeitpunkt bestimmen, jedoch ist diese Angabe unverlässlich, da die Anzahl der Organisationen im Gegensatz zur Anzahl privater Haushalte stärkeren Schwankungen unterworfen ist. Darüber hinaus führt das Statistische Bundesamt keine Daten über die Anzahl und Größe. Weiterhin fehlen Angaben über die Ausstattung dieser Organisationen mit Haushaltsgrößgeräten, wenngleich davon auszugehen ist, daß jede zumindest über einen Kühlschrank verfügt. Da die Größe der in dieser Gruppe zusammengefaßten Organisationen weitaus heterogener ist, als die der privaten Haushalte, ist davon auszugehen, daß einzelne Organisationen über mehrere Geräte und verschiedene Gerätearten verfügen, während viele andere lediglich ein Gerät besitzen.

Die unter Abschnitt 3.2.1.1 dargelegten Probleme bei der Bestimmung des Anfallzeitpunktes gelten auch für den Anfall von Altgeräten bei Organisationen. Hingegen ist das Kriterium der zeitlichen Erreichbarkeit innerhalb dieser Gruppe anders ausgeprägt. Es ist davon auszugehen, daß insbesondere Unternehmen, Behörden und Verbände ausschließlich Wochentags, dafür aber durchgehend erreichbar sind. Dieser Sachverhalt wirkt sich für den Dienstleister vereinfachend auf die zeitliche Planung der Leistungserstellung aus.

Bei großen Unternehmen und Verbänden sowie Behörden ist jedoch von einem von privaten Haushalten abweichenden Verhalten bei der Beschaffung logistischer Dienstleistungen der Entsorgung auszugehen: Während bei Behörden vielfach das Verfahren der Ausschreibung angewendet wird, ist bei großen Unternehmen und Verbänden von festen Vertragsbeziehungen zu einzelnen Dienstleistern auszugehen.<sup>227</sup> Diese Dienstleister sind dann mit sämtlichen Entsorgungsaufgaben beauftragt, so daß hier auf dem Markt keine Erbringung einzelner Entsorgungsleistungen nachgefragt wird. Insofern werden die weiteren Untersuchungen im Bereich der primären Quellen auf die privaten Haushalte beschränkt.

---

<sup>227</sup> Dienstleistungen im Bereich der Altproduktrückführung und -entsorgung sind nicht als komplexe logistische Dienstleistungen zu charakterisieren. Dennoch sind auch im Rahmen der Beschaffung nicht komplexer Dienstleistungen mehrere Entscheidungsträger beteiligt, die sich im Kontext des Unternehmens befinden und miteinander agieren; vgl. Pfohl/Kessler/Zöllner (1987), S. 3f. Hieraus ist zu schließen, daß die Entscheidungsfindung zur Auswahl und Beauftragung eines Dienstleisters von Unternehmen und Behörden sich von der privater Haushalte oder kleinerer Einzelhandelsunternehmen unterscheidet.

### 3.2.1.3 Unternehmen des Einzelhandels

Handel im funktionalen Sinn kann dem Begriffsinhalt der Distribution gleichgestellt werden. Demgegenüber beinhaltet der institutionale Handel nur den Bereich des Austausches von Gütern zwischen den Organisationseinheiten einer Volkswirtschaft, also den Betrieben und Haushaltungen, der von darauf spezialisierten Unternehmen getätigt wird. Zu diesen spezialisierten Unternehmen zählen insbesondere der Groß- und Einzelhandel.<sup>228</sup> Als Unternehmen des stationären Einzelhandels sind Betriebe zu verstehen, „... deren hauptsächlicher Betätigungszweck der Absatz von Waren an Letztverbraucher ist ...“<sup>229</sup> Hiervon zu unterscheiden ist der Versandhandel, der über keine Verkaufsfilialen verfügt, sondern Verbraucher von zentralen Depots beliefert.<sup>230</sup>

Wie aus Abbildung 16 deutlich wird, sind für die Entwicklung von Rückführkonzepten auch Einzelhandelsunternehmen relevant, da diese Haushaltsgroßgeräte verkaufen und dem Endverbraucher die Möglichkeit der Rücknahme zu entsorgender Haushaltsgroßgeräte anbieten.<sup>231</sup> Zu diesen Unternehmen zählen insbesondere Elektrohandelsunternehmen sowie der auf elektrische Geräte spezialisierte Gebrauchtgüterhandel. Diese Unternehmen sind als sekundäre Quellen der Rückführung zu betrachten, da sich der Bedarf an logistischen Dienstleistungen der Rückführung bei Handelsunternehmen nicht direkt aus ihrer Konsumtion ergibt, sondern aus dem Verbrauch der privaten Haushalte abgeleitet ist.

Die Anzahl dieser sekundären Quellen ist nicht eindeutig bestimmbar. Dies hat verschiedene Ursachen: Erstens führen kleinere Handelsunternehmen keine Haushaltsgroßgeräte im Hauptsortiment, werden vom Statistischen Bundesamt somit einer anderen Branche zugeordnet und sind statistisch nicht als Handelsunternehmen für Haushaltsgroßgeräte

---

<sup>228</sup> Vgl. Barth (1988), S. 13.

<sup>229</sup> Gabler Wirtschafts-Lexikon (1998), Stw. „Einzelhandelsunternehmung“ und „Betriebsformen des Handels“.

<sup>230</sup> Einzelne Versandhandelsunternehmen, wie beispielsweise der OTTO Versand Hamburg, haben Rahmenverträge mit Logistikdienstleistern zur Rückführung der Altgeräte von Privathaushalten abgeschlossen; vgl. Behrendt/Pfitzner/Kreibich (1999), S.123.

<sup>231</sup> Dieses Rücknahmeangebot erfolgt im Rahmen des Verkaufs eines Neu- oder Gebrauchtgerätes bei einem Handelsunternehmen. Diese Form der kombinierten Ver- und Entsorgung von Haushalten ist als eine Ausprägung des Sammelprinzips Holsystem einzuordnen; vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 274. Sie wird im folgenden Tauschsystem genannt.

erfaßt.<sup>232</sup> Zweitens umfaßt die Gruppe des Elektro Einzelhandels mit Haushaltsgroßgeräten und elektrotechnischen Erzeugnissen auch Unternehmen, die Näh- und Strickmaschinen oder Installationsmaterial im Hauptsortiment führen.<sup>233</sup> Die Anzahl der Unternehmen, die Haushaltsgroßgeräte als Sortimentsschwerpunkt führen, kann somit nicht ermittelt werden. Drittens ist prinzipiell nicht bestimmbar, welche der Elektrohandelsunternehmen die Rücknahme zu entsorgender Haushaltsgroßgeräte anbieten. Werden folgende realistische Annahmen getroffen, so kann die durch das Statistische Bundesamt ermittelte Anzahl der Elektrohandelsunternehmen verwendet werden:

Annahme 1: Im Zuge der zunehmenden Konkurrenz im Einzelhandel ist davon auszugehen, daß alle Elektrohandelsunternehmen ihren Kunden eine Rücknahme des Altgerätes bei Anlieferung des Neugerätes anbieten.

Annahme 2: Ein Viertel der Elektrohandelsunternehmen führen Haushaltsgroßgeräte im Kernsortiment.

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes existierten im April des Jahres 1993 7.602 Unternehmen, die mit elektrischen Haushaltsgeräten und elektrotechnischen Erzeugnissen handeln.<sup>234</sup> Diese Unternehmen betreiben 8.613 Arbeitsstätten.<sup>235</sup> Darüber hinaus betreiben 1.615 Unternehmen mit 1.727 Arbeitsstätten Einzelhandel mit gebrauchten Waren.<sup>236</sup> Bei beiden Unternehmensbereichen können diese Angaben nicht um die Unternehmen reduziert werden, die keine Haushaltsgroßgeräte führen. Die Anzahl der für diese Untersuchung relevanten Quellen liegt somit bei maximal 10.340 Einzelhandelsunternehmen.

---

<sup>232</sup> Das Statistische Bundesamt führt das einzige Register über die Anzahl der Unternehmen. Die Klassifikation erfolgt nach dem Schwerpunkt der Bruttowertschöpfung. Weist ein Unternehmen mehr als vier Angebotsschwerpunkte, so wird es, im Bereich "Einzelhandel" der Kategorie 52.1, "Einzelhandel ohne Schwerpunkt" zugeordnet; vgl. Statistisches Bundesamt (1994), S. 26ff. Etwa 40% aller Einzelhandelsunternehmen sind dieser Kategorie zuzuordnen, was als Indikator für das heterogene Sortiment zu werten ist; vgl. Krockow (1995), S. 690f.

<sup>233</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (1994), S. 342, Untergruppe 52.45.1

<sup>234</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (1995), S. 31. Hierzu zählen alle Unternehmen, die Haushaltsgroßgeräte, Nähmaschinen, Elektromotoren sowie sonstigen elektrotechnische Erzeugnisse in Verkaufsräumen vertreiben; vgl. Statistisches Bundesamt (1994), S. 342.

<sup>235</sup> Eine Arbeitsstätte ist als örtliche Einheit zu verstehen, in der regelmäßig eine Person tätig ist; vgl. Statistisches Bundesamt (1995), S. 9. Im Bereich des Elektro Einzelhandels ist davon auszugehen, daß die Arbeitsstätten auch Verkaufsräume darstellen, da Lager und Werkstätten vielfach in diesen integriert sind.

<sup>236</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (1995), S. 32.

Über die Verteilung dieser sekundären Quellen, den Unternehmen des Elektroeinzelhandels, gibt es keine Informationen. Da die Eröffnung von Unternehmen mit Verkaufsräumen ökonomischen Kriterien folgt, ist davon auszugehen, daß die räumliche Verteilung der Handelsunternehmen der der Haushalte entspricht.<sup>237</sup> Unter Berücksichtigung des Marktanteils des Elektrofachhandels im Bereich der Haushaltsgroßgeräte (vgl. Abbildung 19) entfallen auf jedes Unternehmen des Elektrofachhandels rd. 7.000 private Haushalte als Kunden.<sup>238</sup>

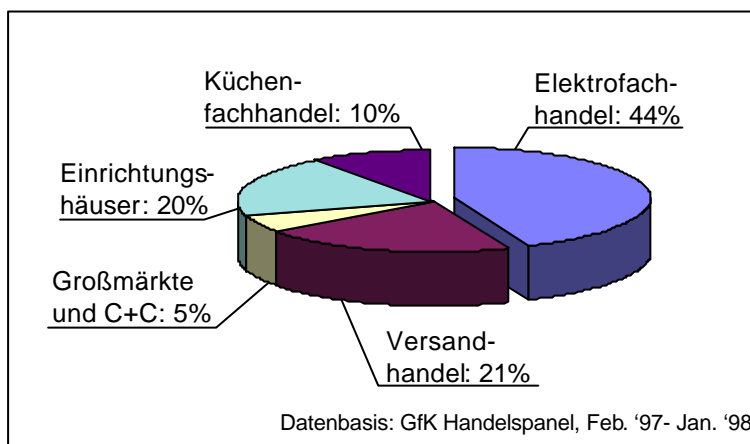


Abbildung 19: Marktanteile im Handel der Haushaltsgroßgeräte<sup>239</sup>

Aus logistischer Sicht kommt Handelsunternehmen die Bedeutung von Bündelungspunkten im Rahmen der Distributionslogistik zu. Durch die Übernahme von Lagerfunktionen überbrückt der Handel zeitliche und variantenmäßige Schwankungen der Primärnachfrage und ermöglicht so eine effiziente Gestaltung der Warendistribution.<sup>240</sup> Dieses Prinzip ist auch auf die Rückführung zu entsorgender Haushaltsgroßgeräte übertragbar: Im Rahmen der Auslieferung von Neuprodukten werden Altgeräte zurückgenommen und im Lager der

<sup>237</sup> Bei dieser Annahme wird vereinfachend von Unterschieden der Kaufkraft innerhalb des Bundesgebietes abgesehen. Es kann davon ausgegangen werden, daß die bedeutendsten Unterschiede der Kaufkraft immer noch zwischen den alten und neuen Bundesländern bestehen. Diese Unterschiede sind implizit berücksichtigt, da in dieser Untersuchung zwischen den Ausstattungsquoten der alten und neuen Bundesländern differenziert wird.

<sup>238</sup> 10.340 Unternehmen \* 44% / 32.000.000 Haushalte. Der Küchenfachhandel sowie die Einrichtungshäuser sind bezüglich der Anforderungen prinzipiell dem Elektrofachhandel gleichzustellen und werden in der weiteren Untersuchung nicht gesondert berücksichtigt. Großmärkte so wie Cash-und-Carry-Märkte (C+C) werden aufgrund des geringen Marktanteils vernachlässigt.

<sup>239</sup> GfK (1998).

<sup>240</sup> Fast alle Aufgaben des Handels lassen sich darauf zurückführen, daß der Handel die in einer Volkswirtschaft entstehenden Spannungen zwischen Produktion und Konsumption abbauen soll. Spannungen bestehen dabei bezüglich der Menge und der Qualität, dem Raum und der Zeit der Verfügbarkeit von Gütern. Vgl. Barth (1988), S. 13.



Verkaufsstätte zwischengelagert, bis die Durchführung einer Rückführung zur ersten Senke der Entsorgung mit voll ausgelasteten Transportmitteln effizient durchführbar ist. Insofern kann davon ausgegangen werden, daß die Anfallmenge bei Handelsunternehmen, im Gegensatz zu der bei privaten Haushalten, deutlich größer als eins ist. Aus diesem Grund erfüllt der Handel im Rahmen der Rückführung von Altprodukten eine erste Bündelungsfunktion.

Die Lagerfläche im Handel stellt die wesentliche ökonomische Ressource zur Erreichung von Kostenvorteilen im Einkauf bzw. im Transport dar. Somit herrscht hier ein Zielkonflikt zwischen der Lagerung von Alt- und Neuprodukten. Aufgrund der noch begrenzten Rentabilität in der Altproduktrückführung wird die für Altprodukte zur Verfügung stehende Lagerfläche begrenzt sein.<sup>241</sup> Eine Bündelung im Handel auf vollständige Lkw-Ladungen ist somit aufgrund der diskutierten Kostensituation im Handel sehr unwahrscheinlich.<sup>242</sup>

Durch die über den Handel erreichbaren Bündelungseffekte ist, analog zur Distributionslogistik, von einer erhöhten Planbarkeit des Entsorgungsbedarfs auszugehen. Die bei Privathaushalten stochastisch auftretenden Bedarfe logistischer Entsorgungsdienstleistungen werden durch die Bündelung der Sammlung über den Handel verstetigt. Wenngleich dieser Effekt nicht generell, sondern nur für den Einzelfall quantifizierbar ist, können die Wirkungen für die Erstellung logistischer Entsorgungsdienstleistungen abgeleitet werden:

1. Durch die Bündelung der Entsorgungsobjekte beim Handel steigt die Auslastung der zur Rückführung eingesetzten Verkehrsmittel. Die zurückzulegende Entfernung pro Entsorgungsobjekt sinkt, so daß die Transportstückkosten ebenfalls sinken.
2. Durch die geringeren zurückzulegenden Entfernungen in der Rückführung der Entsorgungsobjekte kann die Anzahl der je Verkehrsmittel durchführbaren Touren gesteigert werden. Hierdurch können die notwendige Fuhrparkgröße und damit die Fixkosten reduziert werden.

---

<sup>241</sup> Vgl. hierzu Pfohl/Stölzle (1995b), Sp. 2240.

<sup>242</sup> In Abhängigkeit der Lkw-Größe besteht eine volle Ladung aus rd. 40 bis 100 Haushaltsgroßgeräten.

3. Der Bedarf von Dienstleistungen der Rückführung sekundärer Quellen weist eine höhere Planbarkeit auf, als der primärer Quellen. Hierdurch steigt die Planbarkeit aller logistischen Prozesse bei Entsorgungsdienstleistern, was zu einer Kostenreduktion für die Vorhaltung von Leistungspotentialen führt.<sup>243</sup> Dieser Effekt kann durch Rahmenverträge mit Handelsunternehmen unterstützt bzw. verstärkt werden.
4. Im Rahmen der Entsorgung sekundärer Quellen, die wie hier, erwerbswirtschaftlich operierende Unternehmen sind, besteht die Möglichkeit, durch Wertschöpfungspartnerschaften die Effizienz der Leistungserstellung zu erhöhen.<sup>244</sup> Hierzu zählt beispielsweise der Einsatz standardisierter Technologien für den Umschlag, die Verwendung einheitlicher Informationssysteme sowie die Vordemontage.

Die zeitliche Erreichbarkeit von Einzelhandelsunternehmen ist im Gegensatz zu privaten Haushalten kontinuierlich und länger. Es kann davon ausgegangen werden, daß die Einzelhandelsunternehmen während der Geschäftszeiten durchgängig erreichbar sind. Hierdurch reduziert sich die Planungskomplexität der Entsorgungstouren der Logistik-Dienstleister.

### **3.2.2 Analyse des Mengenstroms von Altgeräten**

Die Menge zu entsorgender und damit rückzuführender Haushaltsgroßgeräte ergibt sich einerseits aus der Anzahl der in Benutzung befindlichen Geräte und andererseits aus der Dauer der Haltung. Die Anzahl rückzuführender Geräte ist somit positiv mit der Anzahl in Gebrauch befindlicher Geräte und negativ mit der Haltungsdauer korreliert.

---

<sup>243</sup> Vgl. zum Problem der Leistungsbereitschaft und der damit verbundenen Leerkosten bei nicht erfolgtem Absatz: Maleri (1994), S. 120f. und S. 204ff.; Corsten (1984a), S. 362ff.; Die Leistungsbereitschaft kann jedoch auch als Instrument zur Differenzierung im Wettbewerb genutzt werden, da potentiellen Kunden hierdurch eine Sicherheit, ein Bereithaltungsnutzen, geboten wird; vgl. Corsten (1985), S. 139ff.

<sup>244</sup> Zu den Ratiopotentialen durch Wertschöpfungspartnerschaften vgl. Baumgarten (1996d), S. 10ff.

Die Anzahl benutzter Geräte hängt von verschiedenen Faktoren ab, die im wesentlichen jedoch auf die Anzahl der Haushalte sowie der Ausstattung der Haushalte verdichtet werden können.<sup>245</sup> Die Einflußfaktoren auf die Nutzungsdauer wurden bereits in Abschnitt 3.2.1.1 diskutiert. Die Anzahl zu entsorgender Altgeräte kann nicht genau bestimmt werden, da Haushaltsgroßgeräte, im Gegensatz zu Kraftfahrzeugen, weder bei Kauf, noch bei Inbetriebnahme oder Nutzungsende zentral erfaßt bzw. registriert werden.<sup>246</sup> Somit besteht für die Ermittlung des Altgeräteaufkommens nur die Möglichkeit des Rückschlusses über bekannte Parameter auf die Menge zu entsorgender Geräte.

### 3.2.2.1 Vorhandene Untersuchungsmethoden

Mit verschiedenen Untersuchungsmethoden wird versucht, die Menge der Altgeräte, die einer geregelten Entsorgung zuzuführen sind, durch verschiedene Betrachtungsweisen zu ermitteln. Dabei wird nicht zwischen den potentiell zu entsorgenden und den tatsächlich zur Entsorgung anfallenden Geräten unterschieden.<sup>247</sup> Diese Differenz ergibt sich aus der Erfassungsquote, deren Wert bei in der Vergangenheit durchgeführten Sammlungen in der Regel zwischen 4% und maximal 60% lag.<sup>248</sup> Die im weiteren vorgestellten Methoden zielen darauf, das Anfallpotential, nicht die tatsächliche Anfallmenge, zu ermitteln.

Die Zeitschnitt-Methode basiert auf der Annahme, daß alle Beschaffungen von Haushaltsgroßgeräten Ersatzinvestitionen darstellen.<sup>249</sup> Somit folgt jedem neu beschafften Gerät ein Altgerät.<sup>250</sup> Zur Ermittlung des Altgerätestroms ist somit die Verkaufsmenge von Haushaltsgroßgeräten zu bestimmen. Die Anwendung dieser Methode bereitet Probleme, da keine Angaben hinsichtlich verkaufter Haushaltsgroßgeräte verfügbar sind. Zwar können

---

<sup>245</sup> In der vorliegenden Untersuchung wird der Ansicht des Statistischen Bundesamtes gefolgt: Die Ausstattung mit Konsumgütern ist auf den Haushalt und nicht auf die Wohnstätte zu beziehen. Dutz (1996), S. 195 geht hingegen von einer hohen Korrelation des Altprodukthanfalls mit der Anzahl der Wohnstätten aus.

<sup>246</sup> Bei Kraftfahrzeugen sind detaillierte Analysen aufgrund der Pflicht zur An- und Abmeldung sowie der in diesem Zusammenhang erhobenen Daten möglich.

<sup>247</sup> Zu Problemen einer genauen Bestimmung zu entsorgender Altgeräte vgl. Waltemath/Mager (1996), S. 213.

<sup>248</sup> Vgl. hierzu Behrendt/Pfitzner/Kreibich (1999), S. 74; Simon (1997), S. 42; HÜLS AG (1995), S. 9; Handwerkskammer Trier (1995), S. 4; Ibold/Windisch (1994), S. 220ff.

<sup>249</sup> Diese Prämisse gilt vor allem für Haushaltsgroßgeräte, für die bereits eine hohe Ausstattungsquote der privaten Haushalte nachgewiesen werden kann. Rd. 90% der Anschaffungen von Wasch- und Kühlgeräten sind Ersatzbeschaffungen; vgl. N.N. (1997a), S. 39.

<sup>250</sup> Vgl. Hauser/Röttchen (1995), S. 140.

theoretisch die Mengen inländischer Produktionen zuzüglich der Importe und abzüglich der Exporte erhoben werden, doch werden hierbei der Abbau oder die Bildung von Lagerbeständen vernachlässigt.

Die Phasen-Methode-A basiert auf der Annahme, daß die Haltungsdauer von Haushaltsgroßgeräten einer Normalverteilung folgt.<sup>251</sup> Das Aufkommen von Altgeräten kann unter Kenntnis des Erwartungswertes sowie der Varianz der Haltungsdauer näherungsweise bestimmt werden.<sup>252</sup> Gerade diese Parameter sind jedoch für Haushaltsgroßgeräte unbekannt.<sup>253</sup> Sie müssen in aufwendigen empirischen Erhebungen gewonnen werden. Dabei bereitet die Bestimmung des Alters besondere Schwierigkeiten, da das Kaufdatum ex post vielfach nicht festzustellen ist. Eine eindeutige Bestimmung über den Gerätetyp ist nicht möglich, da ältere Geräte längere Produktionszyklen aufwiesen als die bei heutigen Modellen der Fall ist.

Die Phasen-Methode-B unterstellt eine für alle Geräte gleiche und bekannte mittlere Haltungsdauer  $[T_m]$  sowie den zeitgleichen Anfall aller Geräte innerhalb einer Periode.<sup>254</sup> Ausgehend vom gegenwärtigen Betrachtungszeitpunkt  $[T_0]$  wird der Gerätebestand zum Zeitpunkt  $'T_0 - T_m'$  ermittelt. Der hierdurch ermittelte Gerätebestand entspricht dann dem heutigen Aufkommen zu entsorgender Altgeräte. Diese Methode erscheint am einfachsten,<sup>255</sup> jedoch bereitet die Bestimmung der Marktversorgung für die neuen Bundesländer erhebliche Probleme.

---

<sup>251</sup> Diese Annahme erscheint nur bei Unterstellung homogener Gerätequalitäten und damit homogener Lebensdauern gerechtfertigt.

<sup>252</sup> Vgl. Hauser/Röttchen (1995), S. 141.

<sup>253</sup> Im Gegensatz zu Haushaltsgroßgeräten ist die Ermittlung dieser Parameter für Kraftfahrzeuge möglich. Eine eingehende Analyse findet sich beispielsweise bei Püchert et. al. (1994), S. 30ff. Dutz (1996), S. 198ff. verwendet für seine Prognose des Anfalls von PKW die Anzahl der Neuverkäufe, der Löschungen sowie den nach Altersgruppen strukturierten Fahrzeugbestand. Derart differenzierte Angaben existieren jedoch nur für PKW; vgl. Dutz (1996), S. 203.

<sup>254</sup> Vgl. Hauser/Röttchen (1995), S. 141.

<sup>255</sup> Hauser/Röttchen haben diese Methode zur Bestimmung des Altgeräteaufkommens angewendet, jedoch gelten die von ihnen ermittelten Daten nur für das Gebiet der alten Bundesländer. Weiterhin wurde diese Methode für die Mengenermittlung im Rahmen der als Töpfer-Studie bekannten Untersuchung verwendet. Auch hier mußte der Mengenanfall für die neuen Bundesländer über andere Parameter geschätzt werden; vgl. Impuls/VDMA (1993), Teil I, S. 2 und S. 28.

### 3.2.2.2 Ermittlung des Anfallpotentials von Haushaltsgroßgeräten

Prinzipiell kann keine aller möglichen Prognosemethoden den tatsächlichen Geräteanfall bestimmen: es kann nur das Anfallpotential ermittelt werden. Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 281 wurde die Ermittlung des Anfallpotentials nach einer modifizierten Phasen-Methode-B durchgeführt.

Diese Methode, im folgenden Phasen-Methode-C genannt, geht vom aktuellen Bestand der Haushaltsgroßgeräte in Privathaushalten aus.<sup>256</sup> Der aktuelle Bestand wird durch die durchschnittliche Haltungsdauer der Geräte dividiert.<sup>257</sup> Das Ergebnis ist ein durchschnittliches jährliches Anfallpotential. Diese Methode weist verschiedene Vorteile auf:

- Da weder Produktions-, noch Import- oder Exportdaten verwendet werden, ergeben sich keine Verfälschungen durch einen Lagerbestandsauf- bzw. abbau.
- Die Ausstattungsgrade privater Haushalte werden getrennt für die alten und neuen Bundesländer erhoben. Hierdurch werden real existierende Unterschiede im resultierenden Anfallpotential berücksichtigt.

Das Statistische Bundesamt stellt die zur Berechnung erforderlichen Angaben bis auf die Ebene der Land- und Stadtkreise zur Verfügung. Mit diesen Daten kann das Anfallpotential für, hinsichtlich Größe und Haushaltsdichte, verschiedene Gebiete untersucht werden. Insbesondere für die Planung logistischer Konzepte ist eine derart genaue Kenntnis des gebietsspezifischen Anfallpotentials von Bedeutung.<sup>258</sup> Abbildung 20 verdeutlicht das ermittelte Anfallpotential für das Bundesgebiet.

---

<sup>256</sup> Der Bestand wurde auf Basis aktueller Daten des Statistischen Bundesamtes ermittelt. Hierfür werden Erhebungen zur Ausstattung privater Haushalte mit langlebigen Konsumgütern und die Anzahl der Haushalte in Bundesländern, Regierungsbezirken sowie Stadt- und Landkreisen verwendet.

<sup>257</sup> Hierbei wird eine Gleichverteilung der Altersstruktur unterstellt. Die durchschnittliche Haltungsdauer wurde aus Befragungen verschiedener bundesweit tätiger Entsorgungs- und Verwertungsunternehmen gewonnen.

<sup>258</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 248ff.

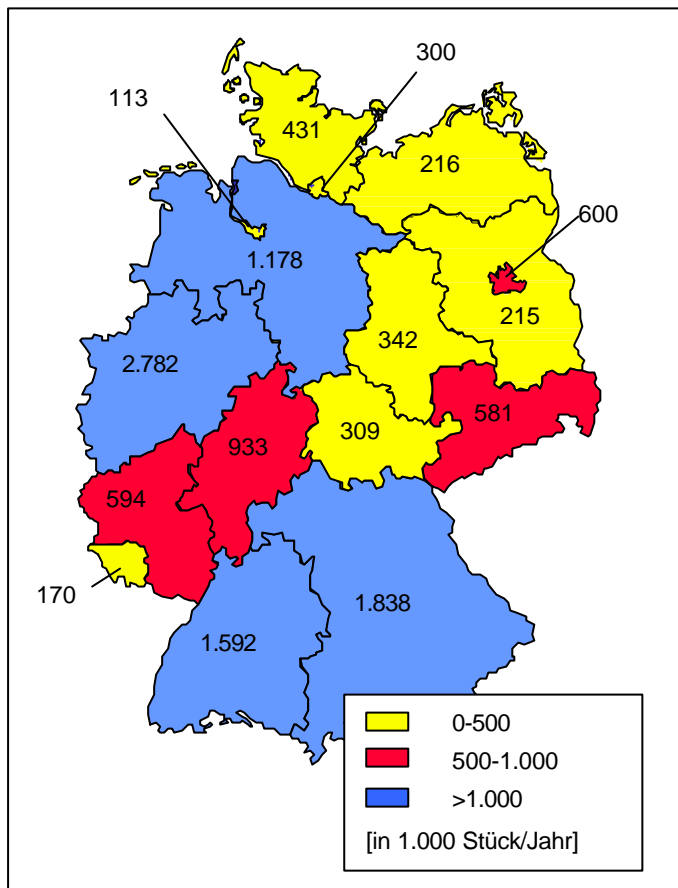


Abbildung 20: Verteilung des Anfallpotentials in den Bundesländern

Das resultierende Anfallpotential im Bundesgebiet ist Tabelle 9 zu entnehmen.<sup>259</sup>

	Wasch- und Trocken- geräte	Kühl-Gefrier- Kombinatione n	Kühlgeräte	Herde	Geschirrspül- maschinen	Fernseher
<b>Stck./Jahr</b>	2.912.488	2.046.640	2.013.380	1.166.292	786.805	3.100.927
<b>t/Jahr</b>	222.173	126.735	80.517	73.476	41.438	91.167
<b>Summe</b>	12 Mio. Haushaltsgroßgeräte mit 635.000 Tonnen Gewicht					

Tabelle 9: Anfallpotential für die Bundesrepublik Deutschland

Eine Analyse der Verteilung des Anfallpotentials in der Fläche des Bundesgebietes ergibt, daß rd. 30% der rückzuführenden Altprodukte in 3% der Fläche des Bundesgebietes verteilt sind (vgl. Abbildung 21). Die Abweichung zur Verteilung der Haushalte (vgl. Abbildung 18) im Bundesgebiet resultiert aus den unterschiedlichen Ausstattungsgraden der Privathaushalte in den neuen und alten Bundesländern (vgl. Tabelle 8).

<sup>259</sup> Das Ergebnis dieser Erhebung stimmt weitgehend mit dem von Dutz (1996), S. 197 ermittelten überein, ermöglicht jedoch differenziertere Aussagen zum Anfallpotential einzelner Regionen.

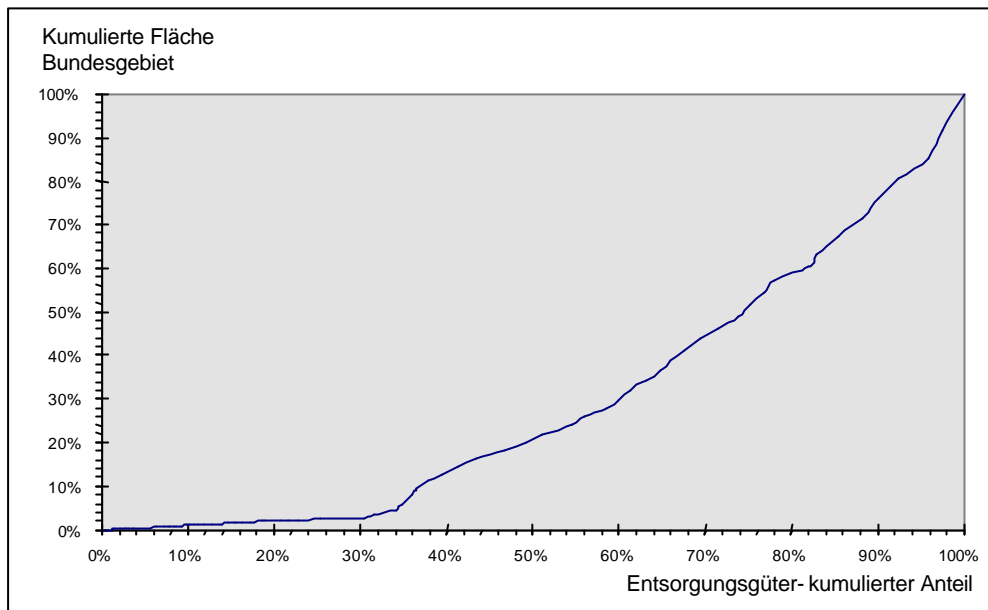


Abbildung 21: Verteilung der Altgeräte im Bundesgebiet

Es wird deutlich, daß eine pauschale Untersuchung des bundesweiten Anfallpotentials nicht für eine Konzeption logistischer Entsorgungsdienstleistungen geeignet ist. Bei näherer Untersuchung des Anfallpotentials, beispielsweise im Bundesland Nordrhein-Westfalen, wird die Heterogenität der erforderlichen logistischen Leistungen bereits auf der Ebene der Regierungsbezirke deutlich (vgl. Tabelle 10).

	Regierungsbezirk				
	Düsseldorf	Köln	Münster	Detmold	Arnsberg
<b>Anfall</b> [Stck./Jahr]	862.000	667.680	361.660	306.020	584.220
<b>Anfalldichte</b> [Stck./km <sup>2</sup> ]	77	57	41	37	44

Tabelle 10: Anfallpotential und -dichte in Regierungsbezirken Nordrhein-Westfalens

Eine geringere Anfalldichte, wie im Regierungsbezirk Detmold, wirkt unmittelbar auf die Gestaltung der Sammel- und Transportsysteme sowie deren Auslastung. Eine detaillierte Untersuchung der in den Regierungsbezirken zusammengefaßten Land- und Stadtkreise verdeutlicht die Notwendigkeit der Systemadaption an regionale Unterschiede: In den 21 größten Stadtkreisen Nordrhein-Westfalens entfallen auf rd. 11% der Fläche ca. 43% des gesamten Anfallpotentials.<sup>260</sup> Dabei weisen diese Städte Anfalldichten zwischen 120 und 530 Altgeräte/km<sup>2</sup> auf.

<sup>260</sup> Anfallpotential NRW: rd. 2.782.000 Altgeräte; Fläche NRW: 34.075 km<sup>2</sup>; Anfallpotential der 21 größten Städte: rd. 1.197.000 Altgeräte; Fläche der 21 größten Städte: rd. 3.700 km<sup>2</sup>.

### 3.3 Analyse der Senken

Die Rückführung als logistische Dienstleistung findet zwischen den Quellen und Senken statt. Die Quellen sowie der hieraus entstehende Mengenstrom wurden in den vorangegangenen Abschnitten analysiert. Ziel dieses Abschnittes ist die Identifikation und Charakterisierung der Senken der Altgeräterückführung von Entsorgungsobjekten.

Als Senken sind hier alle Institutionen zu betrachten, die rückgeführte Haushaltsgroßgeräte entsorgen. Dabei kann die Entsorgung prinzipiell durch die Deponierung, die Verwertung oder Demontage erfolgen. Da die Deponierung jedoch einerseits die weitere Nutzung der in Entsorgungsobjekten enthaltenen Ressourcen verhindert, andererseits die rechtlichen Restriktionen für eine Deponierung verschärft werden, wird diese Form der Entsorgung als potentielle Senke der Rückführung nicht weiter betrachtet. Somit sind für die Entsorgung von Haushaltsgroßgeräten zwei prinzipielle Arten der Entsorgung möglich: die Verwertung und die Demontage.

Ziel der Verwertung ist die möglichst vollständige und wirtschaftliche Rückgewinnung der in Haushaltsgroßgeräten enthaltenen Wertstoffe für ein anschließendes Materialrecycling. Die keinem Materialrecycling zuführbaren Stoffe werden deponiert oder thermisch verwertet. Ziel der Demontage hingegen ist die wirtschaftliche Separierung von Bauteilen und Komponenten, um diese anschließend einer Wieder- oder Weiterverwendung zuzuführen.<sup>261</sup> Diese beiden genannten Arten der Entsorgung existieren nicht in reinform, da einerseits vor der Verwertung eine Teildemontage erfolgt, andererseits der Demontage eine anschließende Zerkleinerung der nicht wiederzuverwendenden Bauteile folgt.<sup>262</sup> Dementsprechend wird nachfolgend zwischen Verwertungsunternehmen<sup>263</sup> und Demontagefabriken unterschieden.<sup>264</sup> In den folgenden Ausführungen werden die Senken kurz charakterisiert.

---

<sup>261</sup> Zu den Recyclingformen vgl. Kleinaltenkamp (1985), S. 49ff. sowie Verein Deutscher Ingenieure (1991), S. 5f.

<sup>262</sup> Vgl. Hansen (1994), S. 43; Feldmann/Hopperdietzel (1993), S. 148.

<sup>263</sup> Der Begriff Verwertungsunternehmen wird hier synonym für Shredderbetriebe verwendet.

<sup>264</sup> Prinzipiell kann auch nach dem Anteil der durch Shreddern oder Demontage erreichten Wertschöpfung unterschieden werden. Da jedoch davon auszugehen ist, daß die im weiteren Verlauf dieser Untersuchung zu analysierenden Anforderungen der Senken wesentlich von den dort eingesetzten Technologien, Shredder oder Demontage, und damit der verfolgten Recyclingform abhängen, erscheint dieser Ansatz für das hier verfolgte Ziel ungeeignet.



Die hierfür verwendeten, logistisch relevanten Merkmale sind:

- Tätigkeitsprofil,
- Anzahl der Senken,
- Verteilung der Senken und
- Kapazität der Senken.

### 3.3.1 Verwertungsunternehmen

Wie bereits dargelegt, ist das Ziel der Verwertungsunternehmen die Rückgewinnung von Wertstoffen für ein anschließendes Materialrecycling. Dabei erfolgt die Verwertung in drei Verfahrensschritten:<sup>265</sup> Im ersten Schritt werden Geräte teildemontiert, um eine Zugänglichkeit zur Schadstoffentfrachtung zu erreichen. Im zweiten Schritt, der Schadstoffentfrachtung, werden die Geräte von Schadstoffen befreit. Im dritten Schritt erfolgt die eigentliche Verwertung der Entsorgungsobjekte. Hierfür wird die mechanische Zerkleinerung der Geräte durch Shredder oder Hammermühlen mit einer anschließenden Sortierung der entstandenen Fraktionen eingesetzt.<sup>266</sup>

Die Anzahl der Senken die im Bundesgebiet eine Verwertung von Elektroschrott bzw. Haushaltsgroßgeräten betreiben läßt sich schwer bestimmen. Eine im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 281, "Demontagefabriken",<sup>267</sup> durchgeführte Analyse ergab, daß zwischen 600 und 700 Unternehmen im Bereich der Entsorgung von Elektronikschrott tätig sind.<sup>268</sup> Die Schwierigkeit der Ermittlung einer genauen Anzahl der Verwertungsunternehmen besteht in der eindeutigen Abgrenzung des angebotenen Leistungsspektrums.<sup>269</sup>

---

<sup>265</sup> Vgl. Holberg/Affüpper (1996), S. 38; Behrendt (1995), S. 104f.; Broschk (1993), S. 229.

<sup>266</sup> Eine genaue Beschreibung der eingesetzten Verfahren zur Zerkleinerung und anschließenden Trennung der Fraktionen findet sich bei Schlögl (1995), S. 117ff.; Thomé-Kozmiensky (1994), S. I/218ff. und I/225ff.; Angerer/Bätcher/Bars (1993), S. 43ff.

<sup>267</sup> Die angeführte Untersuchung wurde im Teilprojekt B1 des Sonderforschungsbereiches 281 durchgeführt; vgl. Baumgarten/Haberland (1997) S. 205 ff.

<sup>268</sup> Vgl. Mager/Waltemath (1997), S. 14.

<sup>269</sup> Vgl. Baumgarten/Haberland (1997), S. 211.

Dementsprechend ist die Ermittlung der räumlichen Verteilung der Senken mit Unsicherheiten behaftet. Im Rahmen der im Sonderforschungsbereich "Demontagefabriken" durchgeführten Analyse wurde festgestellt, "... daß die geographische Konzentration der Entsorgungsunternehmen näherungsweise der des Anfallpotentials entspricht."<sup>270</sup> Unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ist dieses Ergebnis schlüssig, da durch diese Annäherung der Standorte an die Quellen der Anteil der außerbetrieblichen Logistikkosten reduziert wird.<sup>271</sup>

Die Kapazität der Verwertungsunternehmen ist auf die Leistungsfähigkeit der Shredderanlage sowie der angeschlossenen Sortierung bezogen und beschreibt den Durchsatz pro Zeiteinheit. Moderne Verwertungsanlagen verfügen über eine Kapazität von rd. vier bis fünf [t/h].<sup>272</sup> Im Zweischichtbetrieb sind hiermit Jahreskapazitäten von rd. 20.000 [t] zu erreichen.

### 3.3.2 Demontagefabriken

Ziel der Aktivität von Demontagefabriken ist die Gewinnung von Bauteilen und Komponenten aus Altgeräten, um sie einer Wieder- oder Weiterverwendung zuzuführen. Damit ist die Demontage "... unverzichtbarer Bestandteil des Recyclings technischer Konsumgüter, da nur sie die Rückgewinnung sortenreiner Materialien und wertvoller Bauteile gewährleistet."<sup>273</sup> Dieser Ansatz der Demontage unterscheidet sich grundlegend von dem, wie ihn Holberg/Affüpper oder Ibold verstehen:<sup>274</sup> Sie betrachten die Demontage als eine Vorstufe der Materialverwertung, und dient primär der Schadstoffentfrachtung. Damit ist die Demontage das ökologisch überlegene Verfahren,<sup>275</sup> wenngleich die unter ökologischen Aspekten erwünschte vollständige Demontage wirtschaftlichen Restriktionen unterliegt.<sup>276</sup>

---

<sup>270</sup> Mager/Waltemath (1997), S. 14.

<sup>271</sup> Der Anteil der außerbetrieblichen Logistikkosten beträgt zwischen 40 und 60 % der gesamten Entsorgungskosten.

<sup>272</sup> Vgl. N.N. (1995b), S. 352: angegebene Kapazität: vier [t/h]; N.N. (1995c), S. 514: angegebene Kapazität: 20.000 [t/Jahr].

<sup>273</sup> Baumgarten, H. et. al. (1994), S. 22.

<sup>274</sup> Vgl. Holberg/Affüpper (1996), S. 38; Ibold (1993), S. 293.

<sup>275</sup> Vgl. Baumgarten/Haberland (1995), S. 12; Biermann/Munz/Röhm (1995), S. 41.

<sup>276</sup> Vgl. Feldmann/Hopperdietzel (1993), S. 149.

Die Demontage von Altprodukten wie Haushaltsgroßgeräten erfolgt noch weitgehend manuell,<sup>277</sup> ist erst in geringem Maß mechanisiert und noch nicht automatisiert. Entsprechend vorbereiteten Zerlegeplänen werden Altgeräten sowohl die Schadstoffe als auch die zu verwendenden Bauteile entnommen.<sup>278</sup> Anschließend werden die verbleibenden Restkörper einer Verwertung zugeführt. Die Demontagetiefe richtet sich dabei nach dem aus Demontageaufwand und Bauteilerlös resultierenden Optimum.

Zukünftig ist jedoch von einem stark veränderten Leistungsprofil der Demontagefabriken auszugehen. Dies belegen die Forschungsergebnisse des Sonderforschungsbereiches 281 sowie anderer auf dem Gebiet der Demontage aktiven Forschungseinrichtungen. So befinden sich gegenwärtig sowohl mechanische Hilfsmittel für die Demontage, als auch automatisierte Demontagesysteme für einzelne Gerätetypen in der Entwicklung und Realisierung.<sup>279</sup> Dabei zielen alle diese Ansätze primär auf eine Gewinnung von Bauteilen und Komponenten, da der hierdurch zu erzielende Erlös weit über dem einer reinen Materialverwertung liegt.<sup>280</sup> Hierfür werden, je nach Zustand des Demontageobjektes und der Marktlage, individuelle statt universelle Zerlegestrategien<sup>281</sup> und Demontagetiefen vorgegeben und reaktiv angepaßt. Diese Entwicklung ist für die in Kapitel 4 durchzuführende Ableitung der Anforderungen der Senken an die Erstellung der logistischen Leistungen bedeutend, da hieraus Anforderungen an die Versorgung der Demontagefabriken mit Altgeräten resultieren.

Die Anzahl gegenwärtig existierender Demontagefabriken ist, analog der der Verwertungsbetriebe, nicht genau bestimmbar. Unter Zugrundelegung des obigen Verständnisses von Demontagefabriken sind vorrangig die im Bereich der Demontage aktiven Behinderten-

---

<sup>277</sup> Vgl. Baumgarten/Haberland (1997), S. 211; Schiroslawski (1995), S. 534; Kley (1995), S. 19; Schweizer/Kahmeyer (1992), S. 46.

<sup>278</sup> Gegenwärtig werden vor allem Motoren, Netzgeräte aber auch Integrierte Schaltungen einer Weiter- bzw. Wiederverwendung zugeführt; vgl. Angerer/Bätcher/Bars (1993), S. 65.

<sup>279</sup> Diesbezüglich sind die Entwicklung eines Bolzensetzgerätes zum Lösen von Nietverbindungen (vgl. Spur/Uhlmann/Axmann (1997), S. 41ff.), eines universellen Entschraubers (vgl. Seliger/Stenzel/Wagner (1997), S. 79ff.), sowie flexibler Spannsysteme (vgl. Spur/Uhlmann/Seibt (1997), S. 111ff.) zu nennen. Automatisierte Demontagesysteme für Haushaltsgroßgeräte und Fernseher werden sowohl im Sonderforschungsbereich 281 als auch am Fraunhofer Anwendungszentrum für Entsorgungs- und Verkehrslogistik entwickelt; vgl. Spur/Uhlmann/Seliger (1997), S. 248ff.; Nave (1996), S. 36; Hucht (1997), S. 479ff.

<sup>280</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 251f.; Mager/Waltemath (1997), S. 31f.; Waltemath/Mager (1996), S. 214.

Werkstätten und sozialen Beschäftigungseinrichtungen aufzuführen. Darüber hinaus bestehen Verbundmodelle wie das der DASA und des VfW,<sup>282</sup> in denen vorrangig mittelständische Demontagefabriken organisiert sind und eine weitestgehend einheitliche Leistung anbieten. Eine Schätzung der als Senken zu betrachtenden Demontagefabriken stellt Tabelle 11 dar.

Organisation	Anzahl der Senken
Behinderten-Werkstätten	ca. 450
Verbund der DASA	ca. 20
VfW	ca. 800

Tabelle 11: Schätzung der Anzahl der Demontageeinrichtungen im Bundesgebiet

Untersuchungen des Sonderforschungsbereiches 281, Teilprojekt Logistik, zeigen jedoch, daß unter Berücksichtigung logistischer Aspekte die Anzahl der für Haushaltsgroßgeräte wirtschaftlich zu betreibenden Demontagefabriken deutlich unter einhundert liegt. Hierbei sind die außerbetrieblichen Logistikkosten der Sammlung sowie des Rücktransportes berücksichtigt.<sup>283</sup>

Für die Verteilung der Demontagefabriken gilt die bereits für die Verteilung der Verwertungsunternehmen getroffene Aussage: Es ist prinzipiell von einer flächendeckenden Verteilung auszugehen.<sup>284</sup> Dabei sind einzelne, dünn besiedelte Gebiete jedoch nicht abgedeckt. Aufgrund der vielfach begrenzten Rentabilität dieser Demontagefabriken ist zukünftig von einer Konsolidierung der heute existierenden Demontagefabriken auszugehen.<sup>285</sup> Hierbei werden insbesondere die Fabriken bestehen bleiben, die aufgrund ihrer Finanzkraft in die Mechanisierung und Automatisierung der Demontageprozesse investieren können. Von diesen Demontagefabriken werden die in Ballungszentren gelegenen besonders wachsen, da sie aufgrund des regional stark konzentrierten Mengenaufkommens Demontagekapazitäten besser auslasten können.

Im Vergleich zur Kapazität der Verwertungsunternehmen ist die Kapazität existierender Demontagefabriken relativ gering, da die Demontage vorrangig manuell erfolgt. Somit

<sup>281</sup> Zu möglichen Zerlegestrategien vgl. Steinhilper/Hieber (1993), S. 212.

<sup>282</sup> DASA: Daimler-Benz Aerospace AG, Entsorgung, Schrobenehausen; VfW: Vereinigung für Wertstoffrecycling GmbH, Köln.

<sup>283</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 265.

<sup>284</sup> Vgl. Baumgarten/Haberland (1997), S. 212.

<sup>285</sup> Vgl. Baumgarten/Haberland (1997), S. 212.

hängt die Kapazität einer Demontagefabrik einerseits noch von der verfolgten Demontagetiefe, andererseits von der Anzahl der beschäftigten Demontagefachkräfte ab. Die erzielbare Demontageleistung beträgt dabei zwischen drei und dreißig Altgeräte pro Demontagefachkraft.<sup>286</sup> Demontagefabriken verfügen selten über mehr als 60 Demontagefachkräfte pro Standort,<sup>287</sup> so daß die Tageskapazität einer durchschnittlichen Demontagefabrik ca. 1.200 Geräte beträgt. Dabei ist anzumerken, daß in den zugrunde gelegten Unternehmen Demontage primär zur Vorbereitung der anschließenden Verwertung und nur in geringem Umfang zu Wiedergewinnung von Bauteilen erfolgt. Die Demontagetiefe ist dementsprechend gering.

### **3.4 Der Prozeß Rückführung**

Für eine Kreislaufführung der Altprodukte sind die dargelegten Quellen physisch und informatorisch mit den Senken zu verbinden. Diese Verbindung ist Aufgabe der Entsorgungslogistik. Diese Verbindung ist nicht nach funktionalen Aspekten zu schaffen. Es sind vielmehr bereichsübergreifende entsorgungslogistische Aktivitäten festzulegen, die zu einem ganzheitlichen, kundenorientierten Prozeß zusammengefaßt werden.<sup>288, 289</sup> Ziel der Prozesse ist die Erstellung von Produkten oder Dienstleistungen.<sup>290</sup> Entscheidendes Kriterium zur Bildung von Prozeßketten ist die konsequente Ausrichtung einzelner Prozesse nach dem Kunden-Lieferanten-Prinzip.

---

<sup>286</sup> Den Werten liegen nicht veröffentlichte Angaben von Demontageunternehmen sowie nicht veröffentlichte Erkenntnisse des Sonderforschungsbereiches 281 zugrunde.

<sup>287</sup> Ergebnis der Besichtigungen von Demontageanlagen der Firmen Rethmann, AGR, EGR, R+T und Trienekens.

<sup>288</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 71f.

<sup>289</sup> Da im Rahmen dieser Arbeit nicht auf die Grundlagen der Prozeß-Theorie eingegangen werden kann, sei hier auf aktuelle Grundlagen verweisen: Baumgarten (1999a) sowie Baumgarten/Wiegand (1997c).

<sup>290</sup> Vgl. Gaitanides (1996), Sp. 1683.

Hierbei wird die Kette der Einzelleistungen als Gesamtsystem verstanden.<sup>291</sup> Hierauf werden alle Optimierungsansätze ausgerichtet, wobei der Kundennutzen das Optimierungsziel darstellt, bestehend aus den Zielgrößen Zeit, Qualität und Service.<sup>292</sup> Die in dieser Arbeit betrachtete Prozeßkette setzt am Privatkunden an, so daß aufgrund des gestiegenen Umweltbewußtseins die genannten Zielgrößen um das Optimierungsziel "Umwelt" zu ergänzen sind.

Im folgenden werden die Aktivitäten dargestellt, die Bestandteil des Prozesses Rückführung sein können. Dabei können einerseits einzelne Aktivitäten innerhalb des Prozesses, wie beispielsweise Transport oder Lagerung, mehrfach durchlaufen werden.<sup>293</sup> Andererseits können Aktivitäten nicht benötigt werden, was auf ein verändertes bzw. reduziertes Leistungsspektrum der Leistungserstellung zurückzuführen ist. Allgemein hängt die Verknüpfung einzelner Aktivitäten zum Prozeß Rückführung vom Leistungsangebot des Logistik-Dienstleisters ab. An dieser Stelle erfolgt keine Einschränkung auf einzelne Dienstleister, so daß im folgenden alle möglichen, zum Prozeß Rückführung zusammenführbaren Aktivitäten sowie ihre Funktion innerhalb des Prozesses kurz dargestellt werden.

### **3.4.1 Sammlung**

Entsprechend der Systematik der DIN 30781 ist die Sammlung ein Transport.<sup>294</sup> Dieser Abgrenzung wird in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht gefolgt, da Ausgestaltung und Zielkriterien dieser beiden Aktivitäten nicht übereinstimmen. Die Sammlung ist die erste Aktivität des Prozesses Rückführung. Unter der Sammlung von Altprodukten ist die Zu-

---

<sup>291</sup> Betrachtungen von Gesamtsystemen anstelle funktionaler Einzelsysteme finden in der Logistik immer weitere Verbreitung, da hierdurch insbesondere die Betrachtung der Auswirkungen auf andere Bereiche berücksichtigt wird; vgl. Baumgarten (1996c), Sp. 1674. So hat Grün bei der Untersuchung von 947 logistischen Fallstudien im Zeitraum 1983 bis 1991 festgestellt, daß die Anzahl der bereichsübergreifend durchgeführten Studien von 29% auf 45% angestiegen ist; vgl. Grün (1993), S. 384ff.

<sup>292</sup> Vgl. Baumgarten/Wiegand (1996), S. 54; Gaitanides (1996), Sp. 1684. Zu Techniken der prozeßorientierten Organisationsanalyse vgl. Pfohl/Krings/Betz (1996), S. 246ff.

<sup>293</sup> Vgl. Mager/Waltemath (1997), S. 17.

<sup>294</sup> Unter Transport ist nach DIN die Ortsveränderung von Personen oder Gütern zu verstehen; vgl. DIN 30781, Teil 1, S. 3.

führung der Entsorgungsobjekte von den Quellen zu einem Sammelpunkt zu verstehen.<sup>295</sup> Die Sammlung basiert dabei auf den aus der Erfassung gewonnenen Planungsinformationen.

#### 3.4.1.1 Grundlagen

Die Erfassung, als Teil der Sammlung, ist ein rein informatorischer Vorgang, bei dem der Entsorgungsbedarf festgestellt wird. Bei der Erfassung werden Informationen über den Standort des Kunden, die Anzahl der zu entsorgenden Geräte sowie der Entsorgungstermin festgestellt. Weiterhin können hierbei Angaben über Gerätetyp, Funktionszustand sowie Alter aufgenommen werden. Diese Informationen bilden die Grundlage für die Tourenplanung, aber auch für die Planung der Demontage- und Verwertungsprozesse.

Aufbauend auf diesen Informationen wird die Sammlung geplant. Die Sammlung kann dabei als Hol-, Bring- oder Mischsystem erfolgen.<sup>296</sup> Im Holsystem werden die Quellen im Rahmen von Sammeltouren nacheinander angefahren, die Entsorgungsobjekte übernommen und abschließend an einem Sammelpunkt angeliefert. Bei dem Sammelpunkt kann es sich entweder um eine Demontagefabrik<sup>297</sup> oder aber um einen Umschlagpunkt handeln. Bei Bringsystemen übernehmen die Letztbesitzer die Zuführung der Entsorgungsobjekte zum Sammelpunkt. Mischsysteme stellen eine Kombination aus Hol- und Bringsystemen dar.<sup>298</sup> Im Rahmen des Prozesses Rückführung stellt die Sammlung eine der bedeutendsten Aktivitäten dar, was auf mehrere Ursachen zurückzuführen ist: Zum einen werden im Rahmen der Sammlung die direkten Kontakte zu den Kunden hergestellt. Durch eine kundenorientierte Ausgestaltung der Sammlung können somit die Erfassungsquoten und damit die Versorgung der Demontagefabriken sichergestellt werden.<sup>299</sup>

---

<sup>295</sup> Vgl. Stache (1995), S. 77.

<sup>296</sup> Diese Systeme werden unter dem Oberbegriff *Sammelstrategie* zusammengefaßt.

<sup>297</sup> In diesem Fall ist die Rückführung als direkt zu bezeichnen.

<sup>298</sup> Vgl. hierzu Stache (1995), S. 78ff.; Thomé-Kozmiensky (1994), S. I/1168, der vorangehend additive und integrierte Systeme unterscheidet, in der Terminologie Erfassung und Sammlung synonym verwendet.

<sup>299</sup> Ein geeignetes Rückführsystem zeichnet sich u.a. durch hohe Erfassungsquoten aus; vgl. Brüning (1999), S. 9.

#### 3.4.1.2 Stand und Schwachstellen

Erfassung und Sammlung werden gegenwärtig von verschiedenen Institutionen betrieben und angeboten. Ursprünglich wurden Erfassung und Sammlung nur von den durch die entsorgungspflichtigen Städte und Kommunen beauftragten Unternehmen der Hausabfallabfuhr im Rahmen der Sperrgut- oder Sperrmüllsammlung angeboten. Mit zunehmender Diskussion um die in Altgeräten enthaltenen Schadstoffe sowie der Ankündigung einer Elektroschrott-Verordnung wurde die Altgerätesammlung separiert. Darüber hinaus bieten immer mehr Handelsunternehmen eine Rücknahme des Altgerätes bei Auslieferung des Neugerätes an und integrieren diese Dienstleistung in ein geschlossenes Nachkauf-Marketingkonzept. Neben der Abholung werden in jeder Stadt bzw. Kommune Recycling- oder Wertstoffhöfe betrieben, die eine Rückgabe von Altgeräten nach dem Bringprinzip ermöglichen.

Die Erfassung von Altgeräten erfolgt entweder beim Kauf eines Neugerätes oder telefonisch bei den beauftragten und zuständigen Entsorgungsunternehmen. Die Sammlung von Altgeräten wird mit kleinen Lkw durchgeführt. Die Entladung der Sammelfahrzeuge erfolgt in einem zentralen Sammelpunkt, in den Recyclinghöfen oder direkt bei Verwertungsanlagen. Insbesondere in Regionen nahe der östlichen Landesgrenze des Bundesgebietes haben Verbraucher vielfach die Möglichkeit, Altgeräte ausländischen Interessierten kostenlos zu überlassen.

Die gegenwärtig praktizierte Erfassung und Sammlung weist erhebliche Schwachstellen auf, die einerseits zu Mehrkosten führen, andererseits die Akzeptanz der Dienstleistung Altproduktrückführung senken:

- Für die Erfassung stehen den Kunden prinzipiell verschiedene Systeme parallel zur Verfügung, jedoch werden diese und ihr spezifisches Leistungsangebot nicht hinreichend konkretisiert,
- die telefonische Auftragsvergabe bzw. Erfassung ist nicht durchgehend möglich und wenn, dann nur unter Inkaufnahme langer Wartezeiten oder wiederholter Wählversuche,
- der Zeitraum zwischen Erfassung und Sammlung beträgt je nach Stadt und Auslastung des Sammelsystems eine bis mehrere Wochen,
- eine verbindliche Abholzeit wird vielfach nicht vergeben,



- die Sammlung umfaßt in der Regel nur die Mitnahme bereits auf der Straße bereitgestellter Altgeräte; eine Verbringung aus der Wohnung oder aus Kellerräumen wird nicht angeboten,
- die Existenz verschiedener Entsorgungsdienstleister wird nicht für eine gemeinsame Erfassung oder Tourenplanung genutzt. Somit überlagern sich die Ressourcen zur Altgeräteerfassung sowie die Sammeltouren verschiedener Entsorgungsdienstleister. Hieraus resultiert eine Ineffizienz des Gesamtsystems Erfassung und Sammlung,
- für die Sammlung im Hol-Prinzip werden Fahrzeuge verwendet, deren maximales Ladevolumen nicht ausgenutzt wird,
- die Existenz mehrerer Sammelsysteme führt zu einem Wettbewerb um Altgeräte mit dem Ziel der Auslastung des Sammelsystems bzw. des teilweise angeschlossenen Verwertungsbetriebes. Infolgedessen werden die Sammeltouren stark ausgeweitet, was zu steigenden Transportentfernungen, Umweltbelastungen und Kosten je gesammeltem Altgerät führt.<sup>300</sup>

### **3.4.2 Umschlag**

Die DIN 30781 definiert den Umschlag als "... Gesamtheit der Förder- und Lagervorgänge beim Übergang der Güter auf ein Transportmittel, bei Abgang der Güter von einem Transportmittel und wenn Güter das Transportmittel wechseln."<sup>301</sup> Eine Änderung der stofflichen Eigenschaften, wie beispielsweise durch eine Teildemontage ist dementsprechend nicht Ziel oder Bestandteil des Umschlages. Vielmehr erfolgt der Umschlag mit dem Ziel der Auflösung oder Konzentration von Güterströmen.<sup>302</sup> Demzufolge ist der Umschlag keine optionale Aktivität innerhalb des Prozesses Rückführung, sondern erfolgt sowohl bei direkter als auch bei stufiger Rückführung.

---

<sup>300</sup> Vgl. Fischbach (1995), S. 13.

<sup>301</sup> DIN 30781, Teil 1, S. 3.

<sup>302</sup> Prinzipiell kann der Umschlag auch nur zum Verkehrsmittelwechsel ohne Bündelung durchgeführt werden.

Der Umschlag von Haushaltsgroßgeräten kann zu einer Auflösung der Ladeeinheiten führen, wenn anschließend eine Sortierung, eine Vordemontage oder die endgültige Demontage stattfindet. Erfolgt der Umschlag zum Wechsel des Transportmittels, so findet in der Regel keine Auflösung der Ladeeinheiten statt.

Der Umschlag von gesammelten Altgeräten wird gegenwärtig vorwiegend manuell durchgeführt. Dies trifft sowohl für den Umschlag an Bündelungspunkten, wie z.B. Sammelstellen zu, als auch für den Umschlag an Verwertungs- oder Demontagebetrieben. Folgen dieses manuellen Umschlags sind einerseits hohe Umschlagkosten, andererseits vielfach Beschädigungen der Altgeräte durch nicht sachgemäße Handhabung.<sup>303</sup>

### **3.4.3 Transport**

Die DIN 30781 definiert Transport als Ortsveränderung von Personen oder Gütern. Wie bereits in Abschnitt 3.4.1 ausgeführt, wird dieser Definition insofern nicht gefolgt, als das Ortsveränderungen von Personen und Gütern mit dem Ziel der erstmaligen Bündelung an einem Ort als Sammlung bezeichnet werden. Unter dem Transport im engeren Sinn wird hier eine Raumüberbrückung verstanden, deren Ziel, im Gegensatz zur Sammlung, in der Überwindung der räumlichen Distanz liegt.

#### **3.4.3.1 Grundlagen**

Im Fall einer ein- oder mehrstufigen Rückführung von Altgeräten erfolgt nach der räumlichen Konzentration am Sammelpunkt der Transport zur Raumüberbrückung zwischen Sammelpunkt und Senke.<sup>304</sup> Der Transport führt, bei einstufiger Rückführung, zur Demontagefabrik, bei mehrstufiger Rückführung zu weiteren Bündelungspunkten.

Der Transport stellt die wesentliche Raumüberbrückung innerhalb der Rückführung dar. Zur Senkung der Transportkosten werden für den Transport andere Fahrzeuge verwendet, als für die Sammlung. Insbesondere beim Einsatz von speziell für die Sammlung aus-

---

<sup>303</sup> Vgl. Mager/Waltemath (1997), S. 28.

<sup>304</sup> Vgl. Hansen (1997b), S. 250 sowie Stache (1995), S. 78.

gerüsteten Fahrzeugen verursacht der Einsatz dieser Fahrzeuge für einen Transport Opportunitätskosten durch Nichtnutzung der speziellen Sammeleinrichtung.<sup>305</sup>

Der Transport ist keine zwingend notwendige Aktivität im Rahmen der Rückführung. Bei geringer Entfernung zwischen Quellen und Senken der Entsorgung können Sammeltouren direkt in der Senke enden.

### 3.4.3.2 Stand und Schwachstellen

Der Transport von Altgeräten wird gegenwärtig mit kleinen Lkw oder mit Lkw-Gliederzügen durchgeführt. Bei Einsatz von Lkw-Gliederzügen werden als Transporthilfsmittel ISO-Container oder Gleitabsetzbehälter verwendet (Abbildung 22).



Abbildung 22: Manuelle Entladung von Gleitabsetzbehältern bei Demontagefabriken

Bei Einsatz dieser für Schüttgüter ausgelegten Transporthilfsmittel werden die Altgeräte als Schüttgut behandelt und so im Transporthilfsmittel eingeladen, daß ein maximaler Füllungsgrad erreicht wird;<sup>306</sup> Beschädigungen sind hierbei unvermeidlich. Der Einsatz von Bahn oder Binnenschiff ist bei dem Transport von Altgeräten selten.<sup>307</sup>

<sup>305</sup> Als Beispiel sei hier die Hausmüllabfuhr genannt, wo die maximale Transportentfernung nach der Sammlung bei rd. 20-40 km liegt; vgl. Brunnert/Gallenkemper (1994), S. 133. Hiernach ist ein Umschlag auf kostengünstigere Transportmittel effizienter. Dieser Sachverhalt kommt auch bei der Sammlung von Haushaltsgroßgeräten zum Tragen, die vielfach mit kleineren, für die Nahverteilung ausgelegten Lkw durchgeführt wird.

<sup>306</sup> Die Behandlung der Altgeräte als Stückgüter ist Voraussetzung für bauteilbasierte Stoffkreisläufe; vgl. Frille (2000), S. 41.

<sup>307</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 253.

---

Wesentliche Schwachstellen im Transport resultieren aus den eingesetzten Transporthilfsmitteln:<sup>308</sup>

- automatisierbare und damit effizientere Umschlagprozesse werden behindert,
- die Altgeräte werden bei der Be- und Entladung sowie während des Transportes beschädigt,
- ein Schutz vor Witterungseinflüssen wird durch Gleitabsetzbehälter und Mulden nicht gewährleistet. Niederschlag führt zu Korrosion und somit zu einer Beeinträchtigung der Demontagefähigkeit,
- die verwendeten Transporthilfsmittel sind nicht stapelbar und bieten somit keine Möglichkeit einer raumsparenden Pufferung oder Lagerung.

### **3.4.4 Lagerung**

Nach der VDI-Richtlinie 2411 ist Lagern das geplante Liegen von Arbeitsgegenständen im Materialfluß.<sup>309</sup> Dabei kann das Lager ein Raum oder eine Fläche zur Aufbewahrung der Lagerobjekte sein. Die Ziele der Lagerung sind:

- Erzielung von Größendegressionseffekten bei Einkauf, Transport oder Produktion,
- Ausgleich bekannter mengenmäßiger oder zeitlicher Divergenzen von Angebot und Nachfrage, wie beispielsweise bei saisonalen Schwankungen (Sicherungsfunktion),
- Reduktion der Unsicherheit bei unbekannten Divergenzen von Angebot und Nachfrage und
- Sortimentsfunktion zur Erhöhung der Lieferbereitschaft.<sup>310</sup>

Eine zielführende Systematisierung der Lagerfunktionen kann nach der Flußrichtung des Warenstroms erfolgen: Der output-orientierte Materialfluß umfaßt den Warenstrom von den Quellen, der input-orientierte Materialfluß hingegen umfaßt den Warenstrom vom Logistik-Dienstleister zu den Senken.<sup>311</sup>

---

<sup>308</sup> Vgl. Mager/Waltemath (1997), S. 28f.

<sup>309</sup> Vgl. VDI (1970), S. 18.

<sup>310</sup> Vgl. Pfohl (1996), S. 92ff.; Jünemann (1989), S. 143f.

<sup>311</sup> Vgl. Stölzle (1993), S. 183.

Daneben existiert weiterhin der throughput-orientierte Materialfluß, der den Warenstrom innerhalb des Leistungssystems des Dienstleisters umfaßt und nicht direkt das Leistungssystem des Leistungsnehmers tangiert (vgl. Abbildung 23).

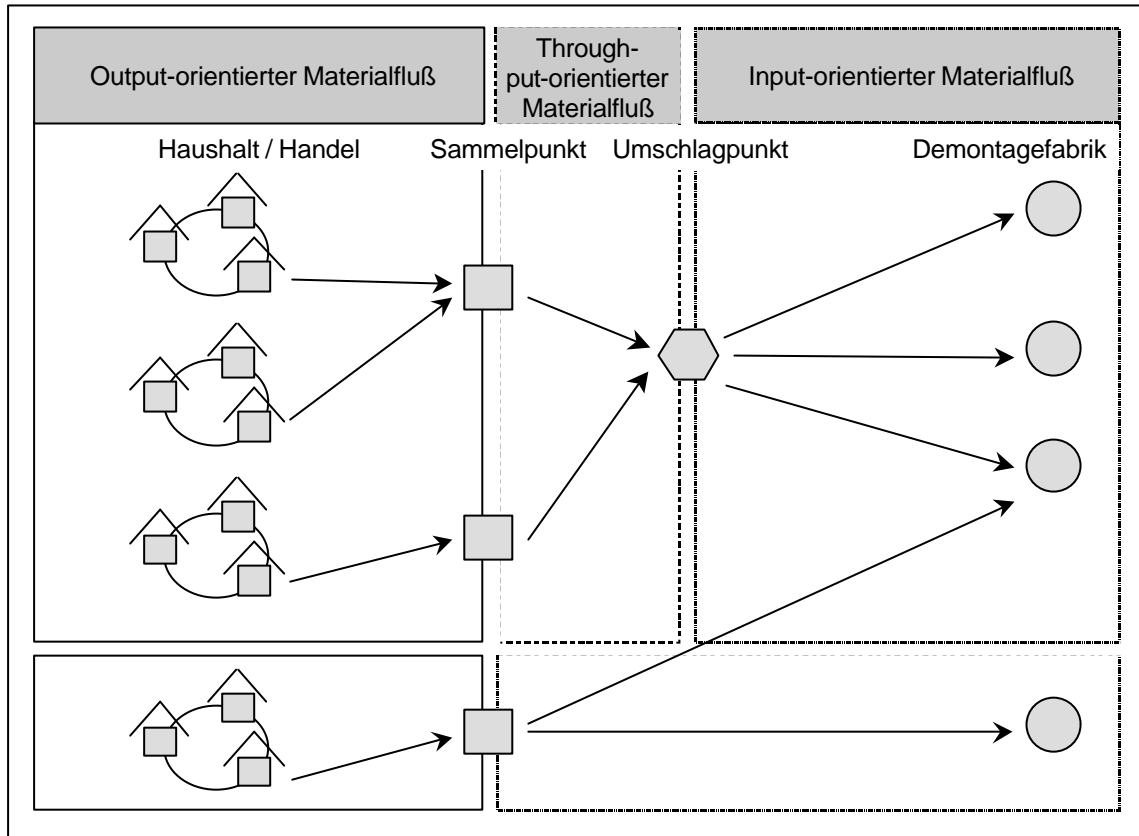


Abbildung 23: Außerbetrieblicher Materialfluß in der Entsorgung

### 1. Output-orientierte Lagerfunktionen

Die output-orientierten Lagerfunktionen beziehen sich hier auf die Quellen der Entsorgung, also auf Abfallerzeuger, die ihre Altgüter abgeben möchten. Kundennahe Lager bzw. Puffer<sup>312</sup> als Ausgangspunkt der Rückführung unterstützen das Angebot einer zuverlässigen, zeitnahen und flexiblen Entsorgung der Abfallerzeuger und erhöhen somit den Service der Leistungserstellung. Hierbei ist jedoch entscheidend, daß nicht die Lagerung oder Pufferung, sondern die kundennahe Sammlung entscheidend für die Qualität der Leistungserstellung ist. Bestandslose Sammelpunkte erfüllen diese Funktionen ebenso wie bestandsführende Lager. Insofern ist zu schlußfolgern, daß output-orientierte Lagerfunktionen für eine kundenorientierte Leistungserstellung nicht zwangsläufig erforderlich sind. Dies ist lediglich dann der Fall, wenn kundennahe Lager als Ausgangspunkt der Sammlung fungieren und damit den Entsorgungsservice erhöhen.

### 2. Input-orientierte Lagerfunktionen

Die input-orientierten Lagerfunktionen beziehen sich hier auf die Senke der Entsorgung, somit auf Demontagefabriken, für die Entsorgungsobjekte Vorprodukte der Produktion darstellen. Die Sicherungsfunktion der Lager harmonisiert zeitliche sowie mengenmäßige Divergenzen zwischen den Quellen und Senken<sup>313</sup> und sichert somit eine kontinuierliche Auslastung der Demontagefabrik. Diese Funktion ist von besonderer Bedeutung, da sie einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage erst ermöglicht.<sup>314</sup> Die Sortimentsfunktion der Lagerhaltung ist ergänzend zur Sicherungsfunktion zu sehen. Sie ermöglicht den Ausgleich variantenmäßiger Schwankungen zwischen dem Anfall an den Quellen und dem Bedarf der Senken. Dieser Funktion kommt eine besonders hohe Bedeutung zu, wenn mit zunehmender

---

<sup>312</sup> Die Abgrenzung zwischen Puffer und Lager ist nicht eindeutig; vgl. Gudehus (1999), S. 270f. Gudehus unterscheidet Puffer und Lager nach den Funktionen: Puffer dienen vorrangig der Auslastungssicherung und dem Unterbrechungsschutz von Produktion und Verarbeitung. Lager dienen der Bevorratung zur Sicherung einer sofortigen Verfügbarkeit und optimalen Lieferfähigkeit; vgl. Gudehus (1999), S. 271. Jünemann unterscheidet zwischen Lager und Puffer nach der Länge der auszugleichenden Zeitintervalle: Dementsprechend gleichen Vorratslager Bedarfsschwankungen über einen längeren, Puffer hingegen Schwankungen über einen kürzeren Zeitraum aus; vgl. Jünemann (1989), S. 143. Aufgrund dieser ungenauen Abgrenzung werden die Begriffe Lager und Puffer synonym verwendet.

<sup>313</sup> Vgl. Abschnitt 3.2.1.3.

<sup>314</sup> Vgl. Hansen (1997b), S. 250.

Automatisierung einzelner Demontagevorgänge eine Losbildung in der Demontagefabrik erforderlich ist.

Die Bündelungsfunktion der Lager zielt auf eine Realisierung von Größendegressionseffekten insbesondere im Transport. Durch die Bildung großer Transportlose ist der Einsatz kostengünstiger Verkehrsmittel möglich. Im Gegensatz zur versorgungsorientierten Logistik kommt diesem Aspekt besondere Bedeutung zu: Die Transportzeit besitzt im Rahmen der Altproduktrückführung noch keinen so hohen Stellenwert, so daß durch die Lagerung entstehende Verlängerungen der Rückführzeiten gegenwärtig akzeptabel sind.

Darüber hinaus sind entsorgungsspezifische Aspekte der Lagerung zu berücksichtigen. Diese Aspekte stellen keine Lagerfunktion dar, sondern ergeben sich aus der Lagerung an sich. Hierunter fallen die Gewährleistung rechtlicher Anforderungen sowie die Möglichkeit diverser Prüfungen. Zu den rechtlichen Anforderungen gehören Zusammenlagerungsverbote sowie Auflagen zum Brand- und Immissionsschutz.<sup>315</sup> Sie beeinflussen, in Abhängigkeit der Gefahrgutklasse der Lagerobjekte, die maximale Lagermenge. Prüfungen im Rahmen der Lagerung erfolgen einerseits auf giftige Inhaltsstoffe, andererseits auf die Funktionsfähigkeit der Entsorgungsobjekte. Hiernach kann bereits eine Vorentscheidung über den weiteren Entsorgungsweg erfolgen.

### **3.4.5 Sortierung**

Die Sortierung zielt auf eine Zusammenfassung oder Trennung einzelner Gerätearten oder -typen für spezifische Demontage- oder Recyclingunternehmen. In der gegenwärtigen Praxis des Recyclings von Haushaltsgroßgeräten hat diese Aktivität noch eine geringe Bedeutung. Bei zunehmender Marktetablierung und damit einhergehender Spezialisierung von Demontagefabriken wird die Sortierfunktion jedoch zunehmend an Bedeutung gewinnen. Neben der Sortierung wird dann auch die Dokumentation der verfügbaren bzw. lieferbaren Gerätetypen sowie die Bereitstellung demontagerelevanter Informationen von Bedeutung.

---

<sup>315</sup> Vgl. Becker/Hüning (1993), S. 72ff.

Sie ermöglichen spezialisierten Demontagefabriken eine Planung der Demontagekapazitäten sowie daraus resultierend der vermarktbaren Demontageerzeugnisse. Darüber hinaus kann im Rahmen der Sortierung eine Vordemontage durchgeführt werden. Hierdurch ist die Effizienz nachfolgender Transportvorgänge zu steigern, da durch die demontagebedingte Volumenreduktion eine höhere Transportauslastung erreicht werden kann.<sup>316</sup>

Im Rahmen einer absatzorientierten Demontage kann die Nachfrage nach spezifischen Sortierleistungen entstehen. Damit wird dann nicht mehr die Sortierung nach bestimmten Gerätetypen oder -varianten nachgefragt, sondern die zielorientierte Sortierung nach späteren Demontageerzeugnissen. Hieraus ergibt sich, daß die Flexibilität der anzuwendenden Sortierkriterien sowie die Informationsbereitstellung wesentliche Gestaltungsparameter der Sortierung darstellen.

### **3.4.6 Verpackung**

Die Verpackung eines Packstoffes soll Schutz-, Lager- und Transportfunktionen, Identifikations- und Informationsfunktionen sowie Verkaufs- und Verwendungsfunktionen gewährleisten.<sup>317</sup> Im Bereich der Entsorgungslogistik liegt die Hauptbedeutung der Verpackung in der Schutzfunktion. Dabei gilt es vorrangig, die Umwelt vor schädigenden Einflüssen durch die Entsorgungsobjekte zu schützen. Dementsprechend werden die Anforderungen an Verpackungen in der Entsorgung im wesentlichen durch die umweltschutzrelevanten Eigenschaften der Entsorgungsobjekte bestimmt.<sup>318</sup> Für die Rückführung von Haushaltsgroßgeräten werden in der Praxis keine Verpackungen verwendet, da ein ausreichender Schutz durch die Verwendung abgeschlossener oder auslaufsicherer Transporthilfsmittel wie speziellen Containern gewährleistet werden kann.<sup>319</sup> Einer darüber hinausgehende Verpackung der Entsorgungsobjekte für die Rückführung eine geringe Bedeutung beizumessen.

---

<sup>316</sup> Vgl. Hieber (1995b), S. 297f.

<sup>317</sup> Vgl. Jünemann (1989), S. 121f.

<sup>318</sup> Vgl. Stölzle (1993), S. 245.

<sup>319</sup> Vgl. hierzu auch Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 266f.



### Zusammenfassung

Die Gestaltung des Prozesses Rückführung erfolgt durch die Kombination verschiedener, vorangehend dargestellter Aktivitäten. Hieraus resultieren Leistungsprogramm, Serviceneiveau und Qualität der entsorgungslogistischen Dienstleistungen. Jedoch werden hierdurch auch die Kosten der Leistungserstellung determiniert und wirken auf die Nachfrage nach Entsorgungsleistungen. Für den Anbieter entsorgungslogistischer Dienstleistungen folgt hieraus die Erfordernis der Kenntnis der Kundenanforderungen.<sup>320</sup> Die Kundenanforderungen beziehen sich dabei sowohl auf einzelne Elemente des Leistungsprogramms, sowie auf die Qualität der Leistungserstellung. Sie beeinflussen den Kundennutzen und damit die Zahlungsbereitschaft. Nach Kenntnis der Kundenanforderungen kann die Ausgestaltung des Rückführsystems erfolgen.

Dienstleister im Bereich der Altproduktrückführung stehen in einem bipolaren Kundenverhältnis: Einerseits werden Entsorgungsleistungen, andererseits Versorgungsleistungen nachgefragt. Die Entsorgungsleistungen werden dabei von Haushalten sowie kleineren Unternehmen des Elektrohands nachgefragt, die Versorgungsleistungen hingegen von Recyclingunternehmen und zunehmend von Demontagefabriken. Die Fähigkeit zur Erbringung der Versorgungsleistung hängt dabei direkt von der erbrachten Entsorgungsleistung ab, da diese, vom Standpunkt des Dienstleisters aus betrachtet, der Beschaffungsfunktion entspricht. Die Logistik der Altproduktrückführung übernimmt damit die erforderlichen Aufgaben zur Überbrückung der logistischen Diskrepanzen zwischen den genannten Kundengruppen an der Quelle und Senke.<sup>321</sup> Eine zielgerichtete Verbindung von Quelle und Senke ist nur unter Kenntnis der Anforderungen der Dienstleistungskunden möglich. Dies ist Gegenstand des nachfolgenden Kapitels.

---

<sup>320</sup> Vgl. Jahre/Persson/Virum (1998), S. 62. In der versorgungsorientierten Logistik ist die Erfüllung der Kundenanforderungen bereits oberstes Zielkriterium zur Gestaltung des Leistungsprogramms; vgl. European Logistics Association (1997), S. 19.

<sup>321</sup> Vgl. Kleinaltenkamp (1985), S. 74f.

## 4 Kundenanforderungen an die Rückführung

Im Bereich der Entsorgung sowie den hiermit verbundenen logistischen Dienstleistungen ist ein starker Wettbewerb entstanden. Ursache dieses Wettbewerbs waren hohe Gewinnerwartungen, die im wesentlichen durch das im Jahr 1994 erlassene und zwei Jahre später in Kraft getretene Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sowie weiterer angekündigter Verordnungen genährt wurden. Infolgedessen begannen sowohl kommunale als auch private Entsorgungsunternehmen den Ausbau ihrer Aktivitäten. Der entstehende Konkurrenzkampf wird in der ersten Stufe über den Preis ausgetragen, was zum Ausscheiden schwacher Marktteilnehmer führt. In einer zweiten Stufe ist nun eine Differenzierung der Dienstleister durch die Qualität der angebotenen Leistung zu erwarten.<sup>322</sup> Damit bleibt der Preis weder das alleinige, noch das wesentliche Entscheidungsmerkmal.<sup>323</sup> Entscheidend ist dabei das Kosten-Nutzen-Verhältnis aus Kundensicht.

Damit wird deutlich, daß alleinige Qualitätserhöhungen nicht zwangsläufig zu einer Stärkung der Wettbewerbsposition führen: Nicht kundenorientierte Produkt- bzw. Qualitätsverbesserung führen zu sogenannten Überqualitäten, die "... von Kunden fast ebenso negativ bewertet werden wie Qualitätsdefizite."<sup>324</sup> Diese Überqualitäten werden von Kunden nicht bezahlt und sind somit Fehlinvestitionen.<sup>325</sup> Da für Kaufentscheidungen das Qualitätsurteil aus Kundensicht relevant ist,<sup>326</sup> ist die Kenntnis der Kundenanforderungen, Baumgarten/Zadek nennen diese Anforderungen Soll-Leistungen,<sup>327</sup> unentbehrlich für die Entwicklung kundenorientierter Produkte.<sup>328</sup>

In den folgenden Abschnitten dieses Kapitels werden die Kundenanforderungen an die Altproduktrückführung untersucht. Dabei wird zwischen Kunden an den Quellen und an den Senken des Güterflusses unterschieden. Zu den ersten zählen private Haushalte sowie der Elektroeinzelhandel, die Altgeräte einer Entsorgung zuführen müssen. Kunden der

---

<sup>322</sup> Ohne an dieser Stelle die Diskussion um Qualitätsmerkmale und ihre Messung aufzunehmen, sei vermerkt, daß unter Qualität allgemein das Verhältnis von geforderten zu enthaltenen Merkmalen eines Produktes verstanden werden kann; vgl. Geiger und Juran in Hansen (1996), Sp. 1713.

<sup>323</sup> Vgl. Kucher/Simon (1987), S. 28.

<sup>324</sup> Homburg (1995), S. 4.

<sup>325</sup> Vgl. Homburg (1995), S. 4.

<sup>326</sup> Vgl. Steinle/Bruch/Böttcher (1996), S. 308.

<sup>327</sup> Vgl. Baumgarten/Zadek (2000), S. 128.

<sup>328</sup> Vgl. Böcker (1986), S. 543.

Dienstleister an den Senken des Güterflusses sind Demontage- und Recyclingfabriken, die durch die Demontage, Aufarbeitung sowie den Vertrieb der gewonnenen Erzeugnisse Wertschöpfung betreiben.

Die Anforderungen des Handels sowie der Demontage- und Recyclingfabriken werden aus einer Analyse der gegenwärtigen und zukünftigen Aufgabenstruktur abgeleitet (Abschnitte 4.2 und 4.3). Zur Identifikation der Anforderungen privater Haushalte wird eine Befragung einer mittelgroßen Anzahl bundesdeutscher Privathaushalte durchgeführt. Wenngleich der im Rahmen dieser Arbeit mögliche Stichprobenumfang nicht zu der Repräsentativität führen kann, wie sie in kommerziellen Studien durch Marktforschungsunternehmen erzielt werden, erscheinen die erzielbaren Erkenntnisse größer als die aus rein deduktiven Überlegungen. Die Befragung privater Haushalte wird als Conjoint-Analyse durchgeführt. Die Conjoint-Analyse ist ein Verfahren zur Erklärung von Präferenzen aufgrund von Einzelurteilen. Unter der Voraussetzung, daß Testpersonen in der Lage sind, Präferenzurteile abzugeben, werden den Versuchspersonen Kombinationen verschiedener Merkmalausprägungen von Objekten, Produktvarianten, präsentiert, die sie nach ihren Präferenzen in eine Rangfolge oder Skala bringen sollen. Das Ziel ist die Zerlegung der Gesamturteile über Produkte in der Weise, daß auf den Nutzen der einzelnen Merkmalausprägungen der Produkte geschlossen werden kann.<sup>329</sup>

## **4.1 Untersuchung der Anforderungen privater Haushalte**

Im Rahmen der Produktentwicklung und -gestaltung steht die Frage nach Käuferpräferenzen<sup>330</sup> bezüglich verschiedener Produkteigenschaften im Mittelpunkt.<sup>331</sup> Für die Ermittlung der Käuferpräferenzen existieren zwei unterschiedliche Vorgehensweisen: Erstens können Präferenzen durch direkte Befragung nach wahrgenommenen oder gewünschten Eigenschaften ermittelt werden. Die ermittelten Nutzen der einzelnen Eigenschaften werden anschließend zu einem Gesamtnutzen des vollständigen Produktes zusammengefügt.

---

<sup>329</sup> Vgl. Gabler Wirtschafts-Lexikon (1998), Stw. "Conjoint Measurement".

<sup>330</sup> Präferenzen beziehen sich dabei auf individuelle Urteile, gelten für einen begrenzten Zeitraum unter einer spezifischen Bedingungskonstellation und sind somit das Ergebnis eines Bewertungsvorganges aller vorhandenen Alternativen. Dabei wird als Bewertungskriterium vielfach die Nutzenstiftung einer Produktalternative in Bezug auf ein Bedürfnis herangezogen; vgl. Büschken (1994), S. 72f. Zu den Grundlagen der Präferenzanalyse in verschiedenen Wissenschaftsbereichen vgl. Aust (1996), S. 21.

Verfahren, die diesen Ansatz verfolgen, werden auch kompositionelle Verfahren genannt. Nachteil dieser direkten Befragung ist, daß weder wechselseitige Eigenschaftseinflüsse berücksichtigt werden können, noch deutlich wird, wie negative Eigenschaftsgewichtungen zu behandeln sind.<sup>332</sup> Zweitens können Präferenzen durch indirekte Befragungen ermittelt werden. Hier wird zuerst der Gesamtnutzen eines Produktes ermittelt und sodann in Teilnutzen zerlegt. Verfahren die diesen Ansatz verfolgen werden als dekompositionelle Verfahren bezeichnet.

Die Conjoint-Analyse ist ein solches dekompositionelles Verfahren, welches aus den Gesamturteilen befragter Testpersonen Rückschlüsse auf die Präferenz einzelner Produktmerkmale erlaubt.<sup>333</sup> Im Gegensatz zur Multidimensionalen Skalierung werden mit der Conjoint-Analyse vorgegebene und nicht von den Testpersonen wahrgenommene Ausprägungen von Produktmerkmalen untersucht (vgl. Abbildung 24).<sup>334</sup> Damit ist die Conjoint-Analyse besonders geeignet, gezielt die Bedeutung der für die logistische Leistungserstellung relevanten Merkmale zu analysieren.

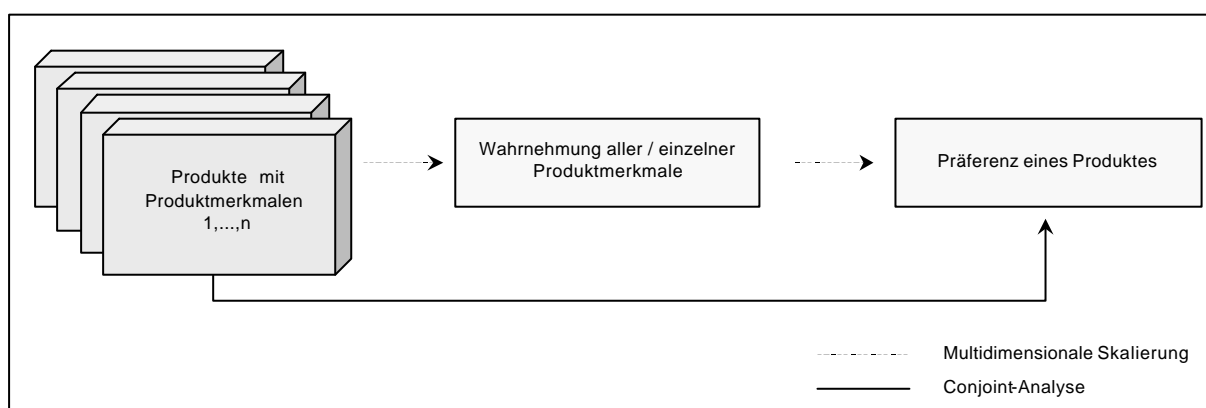


Abbildung 24: Verfahren der Multidimensionalen Skalierung und Conjoint-Analyse<sup>335</sup>

Die Conjoint-Analyse geht zurück auf Luce und Tukey, die im Jahr 1964 eine erste Veröffentlichung hierzu herausgaben.<sup>336</sup> In den Jahren darauf folgten sowohl theoretische Fun-

<sup>331</sup> Vgl. Brockhoff (1981), S. 49.

<sup>332</sup> Vgl. Brockhoff (1981), S. 49f.; Thomas (1979), S. 199. Eine vergleichende Untersuchung der Leistungsfähigkeit kompositioneller und dekompositioneller Verfahren führt Tscheulin am Beispiel der Dienstleistung "Kreuzfahrt" durch; vgl. Tscheulin (1992).

<sup>333</sup> Vgl. Backhaus et. al. (1994), S. 499; Mengen (1993), S. 73f.

<sup>334</sup> Vgl. hierzu näher Schweikl (1985), S. 35ff. Im Rahmen der Conjoint-Analyse werden vorrangig bereits festgelegte Merkmale getestet, so daß durch diese Methode keine neuen Merkmale aufgedeckt werden; vgl. Green/Carroll/Goldberg (1981), S. 20.

dierungen wie auch Entwicklungen verschiedener Analysealgorithmen.<sup>337</sup> Mittlerweile, so Büschken, hat kaum ein anderes Marktforschungsverfahren eine derart große Attraktivität erlangt.<sup>338</sup> Einer Untersuchung von Schubert zufolge wird die Conjoint-Analyse vorwiegend für Konsumgüter, aber auch für Dienstleistungsprodukte eingesetzt.<sup>339, 340</sup>

Die nachfolgend durchgeführte Conjoint-Analyse zur Ermittlung der Präferenzen privater Haushalte folgt dem in Abbildung 25 dargestellten Ablauf.<sup>341</sup>

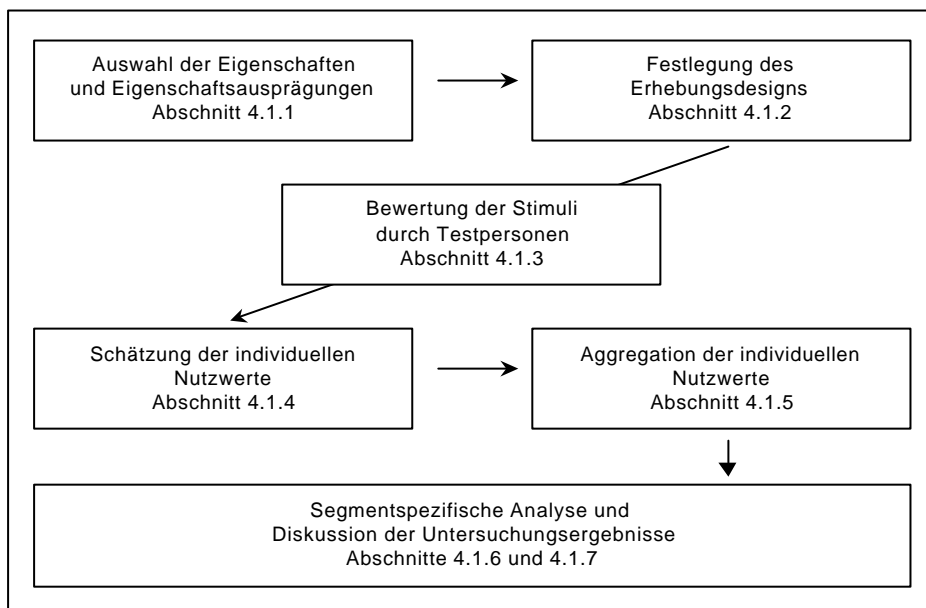


Abbildung 25: Ablauf der Conjoint-Analyse<sup>342</sup>

<sup>335</sup> Nach Schweikl (1985), S. 40.

<sup>336</sup> Vgl. Luce/Tukey (1964).

<sup>337</sup> Vgl. Green/Srinivasan (1978), S. 103f.

<sup>338</sup> Vgl. Büschken (1994), S. 72. Cattin/Wittink schätzen die jährliche Anzahl durchgeführter Conjoint-Analysen auf rd. 400; vgl. Wittink/Cattin (1989), S. 92. Hier finden sich weitere Angaben zu den zwischen den Jahren 1971 und 1985 ausgewerteten Conjoint-Analysen.

<sup>339</sup> Vgl. Schubert (1991), S. 258ff.

<sup>340</sup> Conjoint-Analysen für Dienstleistungsprodukte sind zu finden bei Schneider/Gschmeidler/Laub (1999): Immobilienfonds, Herrmann/Jungmann (1997): Girokonten, Eggenberger/Hauser (1996): internationale Telefondienstleistungen, Bauer/Herrmann/Huber (1996): Theateraufführungen, Mengen (1993): logistische Dienstleistungen im Luftfrachtmarkt, Hausrucking (1993) sowie Sattler (1991): Herkunftsbezeichnungen.

<sup>341</sup> Eine Übersicht zur grundlegenden Zielsetzung der Conjoint-Analyse findet sich bei Backhaus et. al. (1994), S. 498ff. sowie Borg/Staufenbiel (1993), S. 194ff. Eine Übersicht verschiedener Ansätze der Conjoint-Analyse findet sich bei Carroll/Green (1995), S. 385ff. Zu alternativen Formen der Durchführung vgl. Green/Srinivasan (1990), S. 5.

<sup>342</sup> In Anlehnung an Backhaus et. al. (1994), S. 502.

### 4.1.1 Auswahl der Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen

Die Aufgabe der Auswahl der Eigenschaften und ihrer Ausprägungen lässt sich in zwei Teilaufgaben zerlegen: Erste Teilaufgabe ist die Gewinnung möglicher Eigenschaften und Ausprägungen, zweite Teilaufgabe ist die Auswahl der relevanten Eigenschaften und Ausprägungen. Dabei sind unter den Eigenschaften eines Produktes die allgemein bestimmenden Charakteristika zu verstehen, die verschieden ausgeprägt sein können.<sup>343</sup> Eigenschaftsausprägungen sind dagegen einzelne Realisierungen einer Eigenschaft.<sup>344, 345</sup> Die Auswahl relevanter Eigenschaften ist erforderlich, um die Anzahl der von den Testpersonen bei der Befragung zu bewertenden Aspekte gering zu halten und somit einer Überforderung vorzubeugen. Eine Überforderung kann zu Verzerrungen des Ergebnisses führen.

#### 4.1.1.1 Gewinnung der Eigenschaften

Zur Gewinnung der Eigenschaften schlägt Schweikl verschiedene Methoden vor, die nach der Stellung zum Produkt klassifiziert werden können (vgl. Tabelle 12).<sup>346</sup>

	Stellung des Beurteilenden zum Produkt		
	Hersteller des Produktes	Neutrale Gutachter	Konsumenten des Produktes
Mögliche Methoden zur Erhebung von Merkmalen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung von Prospekten und Produktbeschreibungen</li> <li>• Befragung von Herstellern</li> <li>• Befragung von Konkurrenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung von Testberichten</li> <li>• Befragung von Experten</li> <li>• Befragung von Gutachtern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befragung einzelner Konsumenten               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Direkte Befragung</li> <li>2. Elicitation-Technik</li> <li>3. Repertory-Grid-Methode</li> </ol> </li> <li>• Simultane Befragung mehrerer Konsumenten</li> <li>• Verfolgung eines Kaufentscheidungsprozesses</li> </ul>

Tabelle 12: Methoden zur Gewinnung von Merkmalen<sup>347</sup>

Um eine möglichst kundennahe Gewinnung und Auswahl der Produkteigenschaften zu gewährleisten, wird in dieser Arbeit eine Test-Befragung privater Haushalte durchgeführt.<sup>348</sup>

<sup>343</sup> Der Begriff *Merkmal* wird in Anlehnung an die untersuchte Literatur nachfolgend synonym für den Begriff *Eigenschaft* verwendet.

<sup>344</sup> Die Karosserieform eines Pkw stellt beispielsweise eine Eigenschaft dar, die Ausprägungen wie Stufen- oder Fließheck bzw. Kombi annehmen kann.

<sup>345</sup> Die Begriffe *Eigenschaftsausprägung* und *Merkmalsausprägung* werden synonym verwendet.

<sup>346</sup> Vgl. Schweikl (1985), S. 92ff.

<sup>347</sup> In Anlehnung an Schweikl (1985), S. 92ff.; erweitert.

Die befragten Personen wurden direkt nach den für sie relevanten Merkmalen für die Rückführung ihres Altgerätes befragt. Die genannten Merkmale sind im Anhang III aufgeführt.

#### 4.1.1.2 Auswahl der Eigenschaften

Aus den gewonnen Eigenschaften sind die für die endgültige Befragung relevanten auszuwählen. Für die Reduktion der Anzahl der Merkmale existieren zwei prinzipielle Methoden: erstens die Auswahl durch den Auftraggeber, zweitens die Bestimmung der Wichtigkeit der genannten Eigenschaften.<sup>349</sup> Im folgenden wird die Auswahl der Eigenschaften vorrangig nach der Anzahl der Nennungen durchgeführt. Unabhängig von der Anzahl der Nennungen werden vom Verfasser jedoch auch das Ziel dieser Untersuchung sowie folgende Anforderungen an die Merkmale beachtet:<sup>350</sup>

1. Die Merkmale müssen objektiv sein. Subjektive Merkmale, z. B. freundliche Mitarbeiter, gewährleisten kein einheitliches Verständnis der Befragten und somit keine einheitliche Bewertung.
2. Die für die Befragung ausgewählten Merkmale müssen relevant für die Wahlentscheidung der Testpersonen sein.<sup>351</sup>
3. Die Merkmale müssen inhaltlich voneinander unabhängig sein, dürfen sich somit nicht gegenseitig beeinflussen.
4. Die Anzahl der Merkmale muß begrenzt sein. Bei zu hoher Anzahl von Merkmalen ist eine Überforderung der Testpersonen zu erwarten, so daß den resultierenden Ergebnissen nur eine begrenzte Aussagekraft zugesprochen werden kann.<sup>352</sup>

---

<sup>348</sup> Hierbei handelt es sich um die Befragung von 30 Privathaushalten in Berlin im Rahmen einer Vorstudie. Die Befragung dieser Haushalte stellt nicht die Basis der Conjoint-Analyse dar, sondern dient der Gewinnung relevanter Merkmale in der ersten Stufe.

<sup>349</sup> Vgl. Schweikl (1985), S. 100ff. Zur Ermittlung der Wichtigkeit führt er verschiedene Verfahren an, deren Anwendbarkeit von der Erhebungstechnik abhängt.

<sup>350</sup> Vgl. Backhaus et. al. (1994), S. 503ff.; Mengen (1993), S. 85; Schweikl (1985), S. 95ff.; Thomas (1979), S. 202ff.

<sup>351</sup> Vgl. hierzu ausführlich Hausrucking, der die verschiedenen Dimensionen der 'Relevanz' erörtert; Hausrucking (1993), S. 109f.

<sup>352</sup> Green/Srinivasan empfehlen eine Beschränkung auf fünf bis sechs Merkmale; vgl. Green/Srinivasan (1978) S. 108. Schubert hat ermittelt, daß die Anzahl der verwendeten Merkmale zwischen zwei und vierzehn schwankt, wobei rd. 90% der untersuchten Conjoint-Analysen maximal acht Merkmale verwenden; vgl. Schubert (1991), S. 318. Durch den Einsatz innovativer Präsentationsformen können Testpersonen jedoch auch mehr als acht Stimuli vorgelegt werden; vgl. Aust (1996), S. 54.

5. Die Merkmale müssen durch den Hersteller bzw. Anbieter der Leistung beeinflussbar sein. Eine Verletzung dieses Axioms führt zu unrealisierbaren Produktanforderungen.
6. Die Merkmale müssen eine kompensatorische Beziehung zueinander aufweisen: Die stärkere Ausprägung eines Merkmals kann die schwächere Ausprägung eines anderen Merkmals bezüglich des Gesamtnutzens ausgleichen.<sup>353</sup> Hieraus resultiert, daß die in der Befragung verwendeten Merkmale keine K.O.-Kriterien darstellen dürfen; ansonsten ist die Forderung nach einer kompensatorischen Beziehung nicht erfüllbar.

Unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung werden die im Rahmen der Test-Befragung genannten 18 Merkmale zu 11 Merkmalen zusammengefaßt. Aus diesen werden unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Nennung sowie der Erfüllung der o.a. Anforderungen die für die Befragung zu verwendenden ausgewählt (Tabelle 13).<sup>354</sup>

Merkmale	Häufigkeit der Nennung
Umweltfreundliche Entsorgung mit Nachweis <sup>355</sup>	46
Kosten der Entsorgung	30
Geringe Wartezeit	26
Art der Vergabe des Abholauftrages	26
Leistungsumfang / Angebot von Zusatzleistungen <sup>356</sup>	22
Zeitpunkt der Abholung	12
Mögliche Tage der Abholung	8

Tabelle 13: Ausgewählte Merkmale für die Conjoint-Analyse; Mehrfachnennungen möglich

<sup>353</sup> Green/Srinivasan haben herausgefunden, daß dem Verhalten zahlreicher Verbraucher einfachere Nutzenfunktionen als die kompensatorische unterliegen, messen diesem Zustand jedoch keine besondere Bedeutung bei, da das kompensatorische Nutzenmodell die Ergebnisse anderer Modelle gut nachbilden kann: "However, for predictive validity this problem is not as serious as it may initially seem. This is because the compensatory model of conjoint analysis can approximate the outcome of other kinds of decision rules quite closely." Green/Srinivasan (1978), S. 107.

<sup>354</sup> Nachfolgende, im Anhang III aufgeführte Merkmale wurden aus folgenden Gründen nicht für die Befragung ausgewählt: Das Merkmal "Freundlichkeit der Abholer" ist nicht objektiv. Die "Art der Bezahlung" liegt nicht im Gestaltungsbereich des Logistik-Dienstleisters, sondern der entsorgungspflichtigen Körperschaft. Die "Karitative Verwendung" wurde nur einmal genannt.

<sup>355</sup> Zu Garantien der Leistungserstellung vgl. Pfohl/Engelke/Frühauf (1996), S. 14.

<sup>356</sup> Pfohl/Engelke/Frühauf (1996), S. 16 sprechen von der Integration von Eigenleistungen des Kunden.



Für diese sieben Merkmale sind nachfolgend Ausprägungen zu identifizieren, die das eigentliche Produkt charakterisieren. In Tabelle 14 sind die den ausgewählten Merkmalen zugeordneten Merkmalsausprägungen zu entnehmen.<sup>357</sup> Durch Kombination der verschiedenen Merkmalsausprägungen werden verschiedene Dienstleistungsprodukte erzeugt, die von den Testpersonen im Rahmen der Befragung zu bewerten sind.

Nr.	Merkmal	Ausprägung 1	Ausprägung 2	Ausprägung 3
1	Mögliche Tage der Abholung	Mo - Fr	Mo - Sa	- -
2	Mögliche Zeit der Abholung [Uhr]	9-17	7-20	7-10 und 16-20
3	Maximal akzeptierte Wartezeit [AT]	bis 2	2 bis 5	>1 Woche
4	Art der Auftragsvergabe	telefonisch	postalisch	Internet / e-Mail
5	Umfang der Dienstleistung <sup>358</sup>	Abholung vor der Haustür	Abholung aus Wohnung	Abbau und Abholung aus der Wohnung
6	Garantie umweltgerechter Entsorgung <sup>359</sup>	ja	nein	- -
7	Zahlungsbereitschaft [DM] <sup>360</sup>	bis 30	bis 40	bis 50

Tabelle 14: Merkmale und Merkmalsausprägungen

Bei Betrachtung der mittels Test-Befragung ausgewählten wichtigsten Merkmale der Altproduktentsorgung sind folgende Auffälligkeiten festzustellen:

1. Die Häufigkeit der Nennung einzelner Merkmalsausprägungen schwankt stark. Dieser Sachverhalt deutet darauf hin, daß es nicht die optimale Altproduktentsorgung gibt, sondern diese für verschiedene Kunden unterschiedlich zu gestalten ist.
2. Der Aspekt der Umweltfreundlichkeit wird von den Befragten am häufigsten genannt. Die naheliegende Schlußfolgerung ist, daß diesem Aspekt von allen Kunden die höchste

<sup>357</sup> Perrey weist darauf hin, daß bei Merkmalen mit unterschiedlicher Anzahl Ausprägungen eine mathematisch bedingte Überbewertung der Merkmale mit mehr Ausprägungen erfolgt; vgl. Perrey (1996), S. 107f. Dieser Ausprägungsstufeneffekt ist jedoch nicht immer zu vermeiden, so daß das Vorhandensein dieses Effektes bei der Interpretation der Daten zu berücksichtigen ist.

<sup>358</sup> Vgl. hierzu auch Ivisic (1999), S. 20.

<sup>359</sup> Es sei angemerkt, daß der situative Kontext des Interviews sowie bestimmte Merkmale "sozial erwünschte Antworten" provozieren und damit nicht das "wirkliche" Verhalten des Befragten widerspiegeln; vgl. Zanger/Sistenich (1996), S. 352. Dazu gehören gegenwärtig insbesondere Aspekte aus dem Bereich Entsorgung und Recycling; vgl. Buchtele/Holzmüller (1990), S. 88. Da derartige Verzerrungen nicht zu unterbinden sind, ist ihr möglicher Effekt am Ende der Untersuchung zu berücksichtigen.

<sup>360</sup> Im Zusammenhang der "sozial erwünschten Antworten" ist auch auf die grundsätzlich feststellbare Diskrepanz zwischen Umweltbewußtsein und -verhalten hinzuweisen. In der realen Kaufsituation kann sich herausstellen, daß die tatsächliche Zahlungsbereitschaft anders ausfällt, als in der Untersuchung ermittelt, wenngleich bei einer Produktdifferenzierung mittels Umweltschutz die Möglichkeit besteht, höhere Preise zu erzielen; vgl. Reinhardt (2000), S. 32.

Bedeutung zugesprochen wird. Es ist fraglich, ob die Kunden auch bereit sind, finanzielle Mehraufwendungen für eine umweltfreundliche Leistung zu erbringen.

3. Den Entsorgungskosten kommt in der Test-Befragung die zweithöchste Bedeutung nach der Umweltfreundlichkeit zu. Es ist zu vermuten, daß, wie in vielen Befragungen, hier die artikuliert Absicht der Befragten und das spätere tatsächliche Verhalten nicht übereinstimmen.

Vor dem Hintergrund dieser Auffälligkeiten werden vor der weiteren Auswertung durch das Conjoint-Verfahren an dieser Stelle drei Arbeitshypothesen zur Bedeutung der Merkmale für die Kunden aufgestellt, die nach der Auswertung überprüft werden können:

1. Es existieren mehrere Kundengruppen, die unterschiedliche Bedeutung auf die logistischen Kriterien der Entsorgung legen.
2. Der Aspekt "umweltgerechte Entsorgung" hat eine herausragende Bedeutung für die Befragten, so daß dieses Merkmal andere dominiert.
3. Obwohl die "Kosten der Entsorgung" in der Vorerhebung nicht am häufigsten genannt wurden, sind sie das bestimmende Kriterium; es wird sich bestätigen, daß Umweltschutz gut ist, solange er nichts kostet.<sup>361</sup>

### **4.1.2 Festlegung des Erhebungsdesign**

Im Rahmen des Erhebungsdesign ist festzulegen, in welcher Art die Bewertungen von den Testpersonen durchzuführen sind und ob alle Produkte oder eine reduzierte Anzahl an Produkten zu bewerten sind. Die Anzahl der zu bewertenden Produkte hängt im wesentlichen von der Anzahl der Merkmale, der Ausprägungen sowie der Belastbarkeit der Testpersonen ab.

Eine steigende Anzahl durchzuführender Bewertungen führt zu einer steigenden Belastung der Testpersonen, die in einer vollständigen Unbrauchbarkeit aller Bewertungen münden kann.

---

<sup>361</sup> Reinhardt (2000) relativiert diese Aussage mit der Behauptung, daß Menschen zu allen Zeiten bereit waren, für Güter des Allgemeinwohls, denen Umweltschutz zuzurechnen ist, zu zahlen; vgl. Reinhardt (2000), S. 34. In diesem Fall ist die Höhe maximal akzeptierte Höhe der Kosten zu ermitteln.

#### 4.1.2.1 Definition der Stimuli

Ein Stimulus ist als Reiz zu verstehen, auf den die Testperson reagiert. In diesem Fall ist der Stimulus das von der Testperson zu beurteilende Produkt. Die Bewertung der Stimuli kann als Profil- oder Zwei-Faktor-Methode erfolgen. Im Rahmen der Zwei-Faktor-Methode werden die Produkte je Stimulus nur hinsichtlich zweier Merkmale unterscheiden, während die anderen Merkmale nicht variiert werden. Bei der Profilmethode beurteilen die Testpersonen die Stimuli unter Vergleich aller Merkmale miteinander.

Die Festlegung, welche Art von Stimuli den Testpersonen vorgelegt werden erfolgt unter Verwendung der Kriterien "Anforderung an die Testperson", "Realitätsbezug" sowie "Anzahl der Stimuli". Die Vor- und Nachteile der beiden Ansätze sind Tabelle 15 zu entnehmen.

Kriterium	Profilmethode	Zwei-Faktor-Methode
Anforderung an die Testperson:	Höhere Anforderungen, da alle Merkmale gleichzeitig zu bewerten sind	Geringe Anforderungen, da nur zwei Merkmale gleichzeitig bewertet werden
Realitätsbezug:	Größere Realitätsbezug, da vollständige Produkte bewertet werden	Geringer Realitätsbezug, da nur isolierte Eigenschaften eines Produktes zu bewerten sind
Anzahl der Stimuli:	Die Anzahl der zu bewertenden Stimuli steigt bei dieser Methode schneller an <sup>362</sup>	Die Anzahl der zu bewertenden Stimuli bleibt bei dieser Methode relativ gering

Tabelle 15: Vor- und Nachteile der verschiedenen Präsentationsformen der Stimuli<sup>363</sup>

Da dem Realitätsbezug bei Conjoint-Analysen eine übergeordnete Rolle zukommt, wird hier die Profilmethode ausgewählt.<sup>364</sup>

<sup>362</sup> "The full-profile method of conjoint analysis works very well when there are only a few (say, six or fewer) attributes." Green/Srinivasan (1990), S. 8.

<sup>363</sup> Vgl. Backhaus et. al. (1994), S. 507.

<sup>364</sup> Schubert hat ermittelt, daß bei über 90 % der im Zeitraum 1972 bis 1989 durchgeführten Conjoint-Analysen die Profilmethode verwendet wurde; vgl. Schubert (1991), S. 318.

#### 4.1.2.2 Bestimmung der Anzahl der Stimuli

Die Anzahl der von den Testpersonen zu bewertenden Stimuli determiniert im wesentlichen die Belastung sowie den Zeitaufwand der Testpersonen.<sup>365</sup> Die Präsentation aller möglichen Stimuli im sogenannten vollständigen Design ist somit nur bis maximal drei Merkmalen möglich, wobei höchstens zwei hiervon drei Merkmalsausprägungen aufweisen dürfen.<sup>366</sup> Bei umfangreicheren Untersuchungen ist somit zwangsläufig eine Reduktion der Stimuli vorzunehmen. In diesem Fall wird von einem reduzierten Design gesprochen.

Die Idee reduzierter Designs besteht darin, aus den prinzipiell möglichen Stimuli eine möglichst repräsentative Auswahl für das reduzierte Design zu extrahieren, mit deren Hilfe auf die anderen, nicht abgefragten Stimuli geschlossen werden kann.<sup>367</sup> Hierzu wurden zahlreiche Verfahren entwickelt, die sowohl auf symmetrische wie auf asymmetrische Designs anwendbar sind.<sup>368</sup> Die Reduzierung eines asymmetrischen Design erfolgt derart, daß die Häufigkeiten, mit denen verschiedene Merkmalskombinationen auftreten proportional zu denen im vollständigen Design sind.<sup>369</sup>

Im Ergebnis werden den Testpersonen 20 Stimuli vorgelegt.<sup>370</sup> Davon sind zwei Stimuli sogenannte "Holdout Cards", die den Testpersonen zur Befragung vorgelegt werden, jedoch im Verlauf der Datenanalyse nicht zur Schätzung der Präferenzen, sondern zur Validitätsprüfung des Schätzergebnisses herangezogen werden.<sup>371</sup>

---

<sup>365</sup> Die Meinungen hierzu sind uneinheitlich. Es kann aber festgestellt werden, daß Testpersonen rd. 20 Stimuli gut differenzieren und bewerten können; vgl. Green/Srinivasan (1978), S. 109; Büschken (1994), S. 77.

<sup>366</sup> Die Anzahl der Stimuli beträgt dann  $3 \cdot 3 \cdot 2 = 18$ .

<sup>367</sup> Vgl. Addelman (1962), S. 21ff.

<sup>368</sup> Die Auswahl könnte prinzipiell auch per Zufallsauswahl, als ziehen ohne zurücklegen, erfolgen. Symmetrische Designs weisen bei allen Merkmalen die gleiche Anzahl Ausprägungen auf.

<sup>369</sup> Im Rahmen dieser Analyse wird die Reduktion des vollständigen Design mit dem Programmpaket Orthoplan von SPSS-7.5 durchgeführt.

<sup>370</sup> Die Beschreibungen der vorgelegten Stimuli sind Anhang IV zu entnehmen.

<sup>371</sup> Vgl. Backhaus et. al. (1994), S. 528.

#### 4.1.2.3 Festlegung der Präsentationsform der Stimuli

Im Rahmen der Definition der Stimuli (vgl. 4.1.2.1) wird bereits maßgeblich über mögliche Präsentationsformen entschieden. Im Rahmen der Zwei-Faktoren-Methode ist auf Trade-Off-Matrizen zurückzugreifen, wobei jedoch auch eine Unterstützung bzw. Animation mit Hilfe des PC möglich ist.<sup>372</sup> Für die Profilmethode bieten sich die verbale, die visuelle und die physische Gestaltung der Stimuli an, wobei auch Kombinationen denkbar sind.<sup>373</sup> Bei dem hier untersuchten Produkt handelt es sich um eine logistische Dienstleistung. Durch die Immaterialität dieser Leistung (vgl. Abschnitt 2.2.2.4) erweisen sich Präsentationsformen mittels physischer oder visueller Gestaltung als schwer umsetzbar.<sup>374</sup> Insofern wird im folgenden die verbale Gestaltung in Form von Stimuluskarten verfolgt.<sup>375</sup> Diese Karten führen jeweils die Beschreibung einer Entsorgungsdienstleistung anhand der ausgewählten Merkmalsausprägungen auf und sind von den Testpersonen in die Reihenfolge ihrer persönlichen Vorziehenswürdigkeit zu bringen. Vorteil dieser Präsentationsform ist die einfache Erstellung sowie die gute Eignung für verschiedene Formen der Datenerhebung.<sup>376</sup> Als Nachteil ist der entferntere Realitätsbezug anzuführen, als dies bei physischen Produktmodellen der Fall ist.<sup>377</sup>

### 4.1.3 **Datenerhebung und Bewertung der Stimuli**

Die Auswahl der Präsentationsform der Stimuli determiniert die möglichen Formen der Datenerhebung. Grundsätzlich erfolgt die Datenerhebung durch Befragung von Testper-

---

<sup>372</sup> Vgl. Backhaus et. al. (1994), S. 506f.; Schubert (1991), S. 217.

<sup>373</sup> Vgl. Schubert (1991), S. 218ff.; hier sind ebenso Vor- und Nachteile der verschiedenen Präsentationsformen aufgeführt.

<sup>374</sup> Einzig die visuelle Gestaltung mittels Film erscheint möglich, doch erschwert diese Präsentationsform die Durchführung der Befragung.

<sup>375</sup> Bei Vorlage der Stimuluskarten wurde die Reihenfolge der Merkmale variiert, um den Positionseffekt zu vermeiden; vgl. hierzu Perrey (1996), S. 107f.

<sup>376</sup> Green/Srinivasan bewerten Stimuluskarten als die gängigste Form der Stimuluspräsentation; vgl. Green/Srinivasan (1990), S. 7. Rd. 62 % der von Schubert untersuchten Conjoint-Analysen nutzen die verbale Präsentation der Stimuli; vgl. Schubert (1991), S. 319.

<sup>377</sup> Vgl. Schubert (1991), S. 218ff. Auch die Wahrnehmung sowie die Bedeutungsgewichtung von Eigenschaften werden von der Präsentationsform beeinflusst; vgl. Sattler (1991), S. 164ff.

sonen. Als Befragungsformen stehen das Interview, die schriftliche Befragung, das Telefoninterview sowie Sonderformen der Befragung zur Auswahl.<sup>378</sup>

Das persönliche Interview erfordert direkten Kontakt zu den Testpersonen. Dem Vorteil der kontrollierten Informationsgewinnung steht hier der Nachteil hoher Kosten pro Befragung gegenüber.<sup>379</sup> Die telefonische Befragung erscheint für diese Untersuchung ebenfalls nicht geeignet, da die durch eine Rangordnung zu bewertenden Produkte fernmündlich schwer zu beschreiben sind.<sup>380</sup>

Somit wird die Akquisition der Testpersonen telefonisch, die eigentliche Befragung jedoch in schriftlicher Form durchgeführt.<sup>381, 382</sup> Der Tatsache, daß die schriftliche Befragung besonders bei erklärungsbedürftigen Untersuchungen problematisch ist,<sup>383</sup> wird durch die telefonische Information der Testpersonen begegnet. Die Telefonbefragung ist dabei inzwischen als anerkannte und effiziente Form der Befragung anzusehen.<sup>384</sup>

#### 4.1.3.1 Auswahl der Testpersonen

Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 281 wurde im Jahr 1996 eine telefonische Befragung von 300 privaten Haushalten im Bundesgebiet durchgeführt.<sup>385</sup>

---

<sup>378</sup> Vgl. Schnell/Hill/Esner (1993), S. 325 und S. 328ff.; Green/Tull (1982), S. 137ff.

<sup>379</sup> Vgl. Green/Tull (1982), S. 137.

<sup>380</sup> Vgl. Brückner (1985), S. 70.

<sup>381</sup> Eine Mischung der telefonischen und schriftlichen Befragung ist möglich. Diese Form der Befragung wird telephone-mail-telephone (TMT) genannt; vgl. Green/Srinivasan (1990), S. 6 sowie Weiber/Rosendahl (1997), S. 112. Der Vorteil liegt vor allem in dem nahezu vollständigen Rücklauf der Befragungsunterlagen von einmal akquirierten Testpersonen; vgl. Green/Srinivasan (1990), S. 6.

<sup>382</sup> Insgesamt kommen sowohl dem Telefoninterview als auch der postalischen Versendung der Stimuli eine eher geringere Bedeutung bei Conjoint-Analysen in Europa zu; vgl. Wittink/Vriens/Burhenne (1994), S. 41ff.

<sup>383</sup> Vgl. hierzu Weiber/Rosendahl (1997), S. 112.

<sup>384</sup> Vgl. Berekhoven/Eckert/Ellenrieder (1993), S. 110f.; Schnell/Hill/Esner (1993), S. 373f. Zum Stand der Forschung bei Telefoninterviews, insbesondere bezüglich der Antwortqualitäten und Ausschöpfungsquoten vgl. Blasius/Reuband (1995), S. 65ff.

<sup>385</sup> Gegenstand der Befragung war das aktuelle Beschaffungs- und Entsorgungsverhalten privater Haushalte bei Haushaltsgroßgeräten; vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 256f.

Die Haushalte wurden auf Basis des Last-Digit-Dialing-Verfahrens ermittelt.<sup>386</sup> Nach Abschluß der Befragung wurden die Testpersonen gebeten, an einer weiteren Befragung teilzunehmen, die die Basis der Conjoint-Analyse dieser Arbeit bildet.

Die Auswahl der Testpersonen erfolgt somit als Zufallsauswahl: Grundgesamtheit sind alle privaten Haushalte die über einen Telefonanschluß verfügen.<sup>387</sup> Von den telefonisch befragten Haushalten erklärten sich 127 Haushalte bereit, an der schriftlichen Befragung teilzunehmen. Die Verteilung der an der Befragung teilnehmenden Haushalte im Bundesgebiet ist in Abbildung 26 verdeutlicht.

Die Durchführung der schriftlichen Befragung wurde an das Konzept der Total-Design-Method (TDM) angelehnt, um eine hohe Rücklaufquote sicherzustellen.<sup>388</sup> Hierzu wurden insbesondere die Hinweise zur Durchführung schriftlicher Umfragen einbezogen.<sup>389</sup>

---

<sup>386</sup> Eine Auswahl allein basierend auf Telefonbüchern oder Telefon-CD erscheint heute nicht mehr möglich, da der Anteil der nicht eingetragenen Haushalte in den vergangenen Jahren stark angestiegen ist; vgl. Althoff (1996), S. 69; Häder (1996), S. 45ff.; Zeh (1986), S. 339f. Die Technik des Random-Digit-Dialing (RDD) berücksichtigt dieses Problem, da auf Telefonlisten als Basis der Zufallsauswahl verzichtet wird; vgl. Schnell/Hill/Esser (1993), S. 304. Das Last-Digit-Dialing als eine Methode des RDD baut auf Telefonlisten auf, jedoch werden die aus den Verzeichnissen zufällig gezogenen Nummern in den letzten Ziffern zufällig variiert.

<sup>387</sup> Der Ausstattungsgrad privater Haushalte mit Telefonen betrug im Jahre 1996, je nach Haushaltstyp, zwischen 90,5 und 93,4 % in den neuen Bundesländern bzw. Berlin-Ost und zwischen 97,7 und 100% in den alten Bundesländern; vgl. Statistisches Bundesamt (1997b), S. 564f. Aufgrund dieser hohen Ausstattungen kann von einer nahezu vollständigen Versorgung ausgegangen werden.

<sup>388</sup> Die TDM ist eine auf Theorien des sozialen Austausches basierende Anleitung zur Erstellung und Durchführung von Befragungen; vgl. Thoma/Zimmermann (1996), S. 143. Ziel der TDM ist die Erhöhung des Rücklaufes und damit der Aussagekraft von Befragungen. Die mit Hilfe der TDM erzielbaren Rückläufe liegen bei über 70 %; vgl. Thoma/Zimmermann (1996), S. 149f.; Hippler (1985), S. 73; Habermehl (1982), S. 5649.

<sup>389</sup> Vgl. Schnell/Hill/Esser (1993), S. 369ff. sowie Dillman (1978), S. 122f. und S. 160ff.

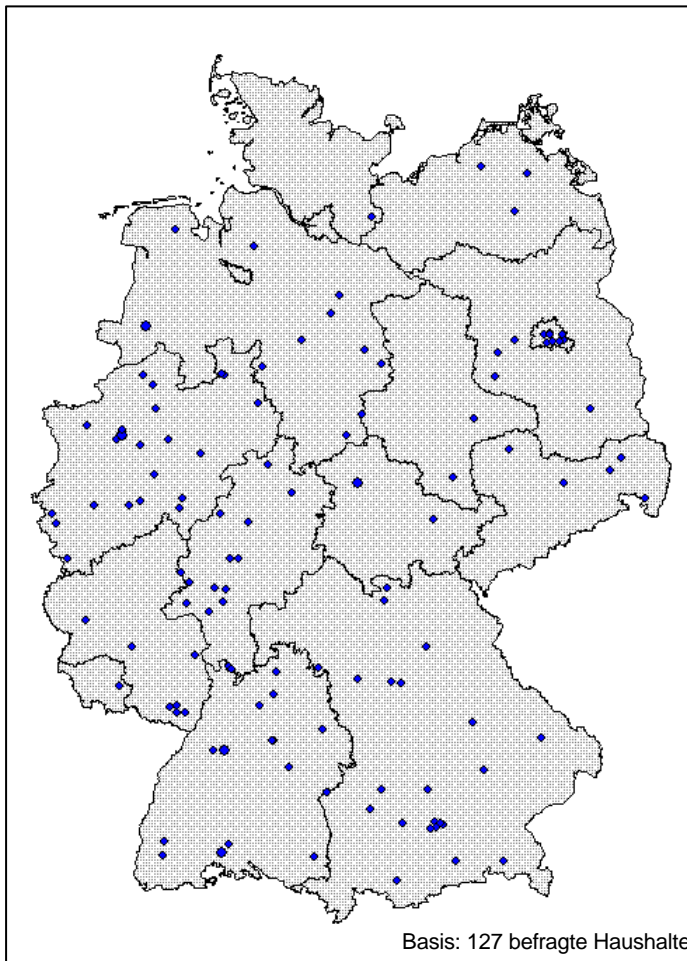


Abbildung 26: Verteilung der befragten Haushalte im Bundesgebiet

#### 4.1.3.2 Datenerhebung

Mit den Befragungsunterlagen wurde den Testpersonen eine Beschreibung der zu bewertenden Dienstleistungen zugeschickt.<sup>390</sup> Jede Produktbeschreibung war auf eine Karte gedruckt (vgl. Abbildung 27). Die Testpersonen wurden auf dem Begleitschreiben gebeten, die Produktkarten in die Rangfolge ihrer Vorziehenswürdigkeit zu bringen.<sup>391</sup>

Insgesamt waren zwanzig Produkte in die Reihenfolge der individuellen Präferenz einzuordnen. Der vergebene Rang war auf dem Antwortbogen zu vermerken, dieser zurückzusenden. Eine Woche nach Versand der Befragungsunterlagen wurden die Testpersonen

---

<sup>390</sup> Ein Exemplar der vollständigen Befragungsunterlagen ist in Anhang V aufgeführt.

<sup>391</sup> Diese Methode der Rangreihung stellt die geringsten Anforderungen an die Testpersonen; vgl. Sattler (1991), S. 140f.



durch ein Erinnerungsschreiben auf die Bedeutung der Untersuchung hingewiesen und um Teilnahme gebeten.<sup>392</sup>

<b>Dienstleistung Nr.: 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kontaktaufnahme:</b> postalisch</li> <li>• <b>Wartezeit:</b> mehr als eine 1 Woche</li> <li>• <b>Abholtag:</b> Montag - Freitag</li> <li>• <b>Uhrzeit der Abholung:</b> 7 - 10 und 16 - 20</li> <li>• <b>Leistung:</b> Abholung aus Wohnung</li> <li>• <b>Umwelt-Garantie:</b> ja</li> <li>• <b>Preis:</b> bis 30 DM</li> </ul>	<b>Dienstleistung Nr.: 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kontaktaufnahme:</b> telefonisch</li> <li>• <b>Wartezeit:</b> mehr als eine Woche</li> <li>• <b>Abholtag:</b> Montag - Sonnabend</li> <li>• <b>Uhrzeit der Abholung:</b> 7 - 10 und 16 - 20</li> <li>• <b>Leistung:</b> Abholung vor der Haustür</li> <li>• <b>Umwelt-Garantie:</b> ja</li> <li>• <b>Preis:</b> über 40 DM</li> </ul>
<b>Dienstleistung Nr.: 3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kontaktaufnahme:</b> telefonisch</li> <li>• <b>Wartezeit:</b> 2 bis 5 Arbeitstage</li> <li>• <b>Abholtag:</b> Montag - Freitag</li> <li>• <b>Uhrzeit der Abholung:</b> 7 - 10 und 16 - 20</li> <li>• <b>Leistung:</b> Abholung vor der Haustür</li> <li>• <b>Umwelt-Garantie:</b> nein</li> <li>• <b>Preis:</b> bis 30 DM</li> </ul>	<b>Dienstleistung Nr.: 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kontaktaufnahme:</b> postalisch</li> <li>• <b>Wartezeit:</b> bis 2 Arbeitstage</li> <li>• <b>Abholtag:</b> Montag - Freitag</li> <li>• <b>Uhrzeit der Abholung:</b> 7 - 20</li> <li>• <b>Leistung:</b> Abholung vor der Haustür</li> <li>• <b>Umwelt-Garantie:</b> ja</li> <li>• <b>Preis:</b> bis 30 DM</li> </ul>

Abbildung 27: Beispiel der versendeten Produktkarten

Von 127 befragten Haushalten haben 94 die Antwortbögen zurückgeschickt. Hiervon waren 93 Antwortbögen vollständig ausgefüllt und damit verwertbar. Die Rücklaufquote beträgt somit rd. 73 %.<sup>393</sup> Aus den durch die Testpersonen gebildeten Rangreihen werden in der folgenden Datenauswertung die Teilnutzen der Merkmale und Merkmalsausprägungen berechnet.

Die Auswertung der Befragungsergebnisse erfolgt in zwei Schritten: Im ersten Schritt (Abschnitt 4.1.4) werden die individuellen Nutzwerte der einzelnen Testpersonen geschätzt. Vorrangiges Ziel ist hierbei die Identifikation und Filterung von Antworten, die nicht den

<sup>392</sup> Dillman empfiehlt derartige Erinnerungsschreiben und gibt einen genauen Zeitplan für das erste, zweite, etc. Schreiben vor; vgl. Dillman (1978), S. 163 und 183ff. Auf weitere Erinnerungsschreiben wurde in dieser Befragung verzichtet, da die erreichte Rücklaufquote beachtlich ist und aufgrund der anonymen Durchführung der Befragung auch die Testpersonen ein Schreiben erhalten hätten, die bereits geantwortet haben.

<sup>393</sup> Die erreichte Rücklaufquote steht in sehr guter Deckung zu den Erfolgen, die Dillman mit dieser Methode erzielt hat; vgl. Dillman (1978), S. 21ff.

aufgestellten Anforderungen und Annahmen (vgl. Abschnitt 4.1.1.2) entsprechen und somit zu falschen Rückschlüssen führen. Im zweiten Schritt (Abschnitt 4.1.5) werden die individuellen Ergebnisse aggregiert, um übergreifende Aussagen zu den Anforderungen abzuleiten.

#### **4.1.4 Schätzung der individuellen Nutzwerte**

Die Schätzung der individuellen Nutzwerte bezieht sich auf die einzelne Testperson. Für die Schätzung der Nutzwerte wird erstens ein Modell benötigt, welches den Nutzenverlauf einer Ausprägung beschreibt. Zweitens wird eine Nutzenfunktion benötigt, die die Nutzwerte der einzelnen Merkmale zu einem Gesamtnutzwert verknüpft.

Für die Beschreibung des Nutzenverlaufs wird das Teilnutzenmodell unterstellt. Im Gegensatz zum Idealvektor- oder Idealpunktmodell wird hierbei a priori kein Zusammenhang zwischen der Eigenschaftsausprägung und dem Teilnutzen unterstellt. Das Teilnutzenmodell ist hierdurch sehr flexibel hinsichtlich der Schätzung der Modellparameter. Es empfiehlt sich für diese Untersuchung, da nur geringe Vorstellungen über den Verlauf der Kundenpräferenzen bestehen.<sup>394</sup>

Die Nutzenfunktion ergibt sich aus der Annahme, daß die Eigenschaftsausprägungen in einer kompensatorischen Beziehung zueinander stehen (vgl. Abschnitt 4.1.1.2).<sup>395</sup> Die Teilnutzen einzelner Eigenschaften sind demnach additiv und können sich wechselseitig kompensieren.<sup>396</sup>

Die Formulierung der unterstellten Nutzenfunktion in allgemeiner Form ist Gleichung 1 zu entnehmen:

---

<sup>394</sup> Vgl. Büschken (1994), S. 76f; Schweikl (1985), S. 27ff. In kommerziellen Untersuchungen wird fast ausschließlich das Teilnutzenmodell verwendet; vgl. Schweikl (1985), S. 45.

<sup>395</sup> Die Durchführung der Datenanalyse wird nachfolgend unter Verwendung der einzelnen formalen Schritte sowie der Ergebnisse dargestellt. Für Ausführungen zum Ablauf der programmtechnischer Aspekte wird auf die umfangreiche und aufgeführte Literatur verwiesen. Übersichtliche Beschreibungen der PC-gestützten Programmdurchführung finden sich bei N.N. (1997b); Bühl/Zöfel (1996); Matiaske (1996); N.N. (1994); Backhaus et. al. (1994).

<sup>396</sup> Vgl. Backhaus et. al. (1994), S. 503; Schubert (1991), S. 124f.; Thomas (1979), S. 201.

$$Y_k = \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^{M_j} \hat{a}_{jm} * X_{jm}$$

mit:

$Y_k$  = geschätzter Gesamtnutzenwert für Stimulus k ,

$\hat{a}_{jm}$  = Teilnutzenwert für Ausprägung m von Eigenschaft j und

$X_{jm}$  = 1 falls bei Stimulus k die Eigenschaft j in der Ausprägung m vorliegt, sonst 0 .

Gleichung 1: Allgemeine Formulierung der Nutzenfunktion<sup>397</sup>

Mit Hilfe dieser Nutzenfunktion wird für jede Eigenschaftsausprägung der Teilnutzenwert  $\beta$  geschätzt. Für die Schätzung wird das Rechenverfahren der Varianzanalyse verwendet.<sup>398</sup>

Vorrangiges Ziel der individuellen Analyse ist es, die Datensätze zu identifizieren und auszusondern, bei denen die Testpersonen mit ihrem Urteilsverhalten gegen die getroffenen Annahmen verstoßen haben.<sup>399</sup> Hier sind insbesondere degenerierte Lösungen zu filtern. Dabei handelt es sich um Beurteilungen, die ein oder zwei Merkmalen sehr hohe Teilnutzenwerte zuordnen, während die anderen Merkmale nahezu vernachlässigt werden.<sup>400</sup> In der vorliegenden Untersuchung wurden von den befragten 93 Testpersonen zwei gefiltert und für die nachfolgende Untersuchung ausgeschlossen. Kriterium für die Filterung war, daß die untersuchten Testpersonen entweder über zwei Drittel des Gesamtnutzens aus einem Merkmal oder über 90% des Gesamtnutzens aus zwei Merkmalen ableiten. Bei den gefilterten Testpersonen ist zu vermuten, daß es sich um degenerierte Urteilsbildungen handelt.<sup>401</sup> Somit verblieben für die weiteren Analysen 91 Testpersonen. Es ist zu erwarten, daß durch diese Bereinigung die Qualität der Bestimmung der Nutzwerte in der Conjoint-Analyse steigt.

<sup>397</sup> Backhaus et. al. (1994), S. 511.

<sup>398</sup> Vgl. Backhaus et. al. (1994), S. 512. Ein einfacheres Verfahren beschreibt Schneider (1998), S. 25f.

<sup>399</sup> Vgl. Mengen (1993), S. 99.

<sup>400</sup> Vgl. Schubert (1991), S. 237f.

<sup>401</sup> Vgl. Schubert (1991), S. 237f.

### 4.1.5 Aggregation der individuellen Nutzwerte

Die individuellen Nutzwerte der einzelnen Testpersonen sind für eine übergeordnete Ableitung der Kundenanforderungen ungeeignet. Vielmehr ist von Interesse, wie die durchschnittlichen Anforderungen potentieller Kunden strukturiert sind. Hierzu wird eine Aggregation der individuellen Nutzwerte durchgeführt. Dabei werden die 91 Testpersonen als Replikation der Befragung betrachtet und simultan zur Schätzung der Nutzwerte verwendet.<sup>402</sup> Die Qualität der Bestimmung der Nutzwerte wird durch die Anpassungsgüte bestimmt. Sie gibt an, wieweit die rechnerisch über die Nutzwerte ermittelten Rangplätze der Stimuli mit denen der empirischen Erhebung übereinstimmen. Hierfür wird der Korrelationskoeffizient Kendall's Tau  $\tau$  verwendet.<sup>403</sup> Mit dem bereinigten, aus 91 Testpersonen bestehenden, Datensatz werden die Nutzwerte geschätzt. Wie erwartet, steigt die Anpassungsgüte gegenüber der unbereinigten Schätzung: Kendall's  $\tau$  beträgt vor der Datenbereinigung 0,974, danach 0,987.<sup>404, 405</sup> Für die gebildeten Holdout-Cards beträgt Kendall's Tau  $\tau$  1,0.

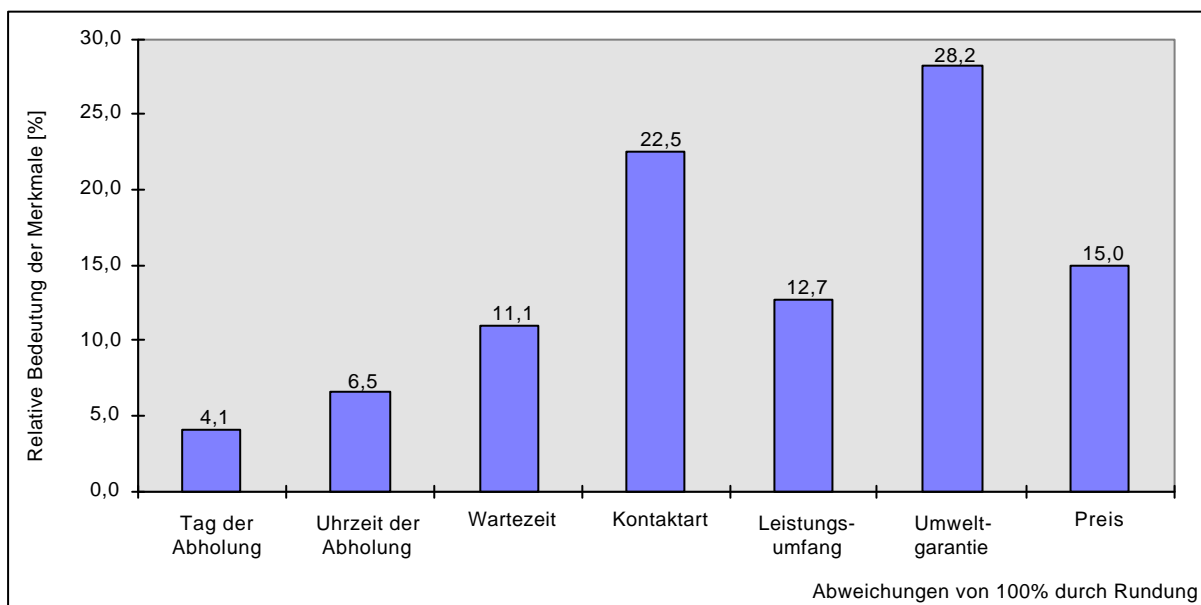


Abbildung 28: Relative Bedeutung der untersuchten Merkmale - aggregiert

<sup>402</sup> Vgl. Backhaus et. al. (1994), S. 539ff. Das Modul *Categories* des Programmpaketes SPSS-7.5 unterstützt die aggregierte Auswertung als gleichzeitige Schätzung der Teilnutzenwerte; vgl. Bühl/Zöfel (1996), S. 151.

<sup>403</sup> Vgl. Bühl/Zöfel (1996), S. 150; N.N. (1994), S. 29; Backhaus et. al. (1994), S. 533f.

<sup>404</sup> Zur Berechnung Kendall's Korrelationskoeffizient  $\tau$  vgl. beispielsweise Hartung (1986), S. 81f.

<sup>405</sup> Der Wert von 0,987 für Kendall's Tau ist als sehr hoch zu interpretieren; vgl. Bauer/Herrmann/Homberg (1996) S. 12 sowie Fiala/Klausegger (1995), S. 67.

Dies bedeutet, daß die durch den Algorithmus geschätzten Nutzwerte den von den Testpersonen zugesprochenen Nutzen der Holdout-Cards vollständig abbilden. Die ermittelte Bedeutung der einzelnen Merkmale ist Abbildung 28 zu entnehmen.

Die Aggregation der individuellen Nutzwerte führt unvermeidlich zu einem Datenverlust, da die so erhaltenen Bedeutungen der Merkmale Mittelwerte darstellen. Somit erscheint eine Betrachtung der aggregierten Nutzwerte nur bei hinreichender Homogenität der individuellen Teilnutzenwerte gerechtfertigt. Dementsprechend sind bei Vorliegen heterogener individueller Teilnutzenwerte segmentspezifische Analysen durchzuführen.<sup>406</sup>

Die nähere Untersuchung der individuellen Teilnutzenwerte der Testpersonen spiegelt eine heterogene Bewertung verschiedener Merkmale und Merkmalsausprägungen wider. Aus diesem Grund erscheint eine genauere Untersuchung der Bewertung der Testpersonen sinnvoll, um Gruppen ähnlichen Bewertungsverhaltens zu identifizieren. Diese Untersuchung ist Gegenstand des folgenden Abschnittes.

### **4.1.6 Segmentspezifische Analyse**

Ziel der segmentspezifischen Analyse ist es, Kundengruppen zu identifizieren, deren Elemente möglichst homogen sind. Im hier vorliegenden Fall werden somit Segmente von Kunden gesucht, die möglichst ähnliche Anforderungen an die Dienstleistung Rückführung stellen. Die Anzahl der Segmente sowie ihre Größe lassen dann einen Rückschluß auf die Bedeutung einzelner Kundengruppen zu.

#### **4.1.6.1 Bildung der Segmente**

Da mangels konkreter Annahmen a priori keine Aussagen über mögliche Segmente getroffen werden können, ist eine Segmentierung a posteriori durchzuführen. Hierfür eignet sich Clusteranalyse. "Ziel der Clusteranalyse ist es, Gruppierungen von Elementen, die Beobachtungen oder Variablen sein können, zu finden."<sup>407</sup> Für die Clusteranalyse sind zwei Verfahrensparameter festzulegen: zum einen ist das Proximitätsmaß zur Quantifizierung der

---

<sup>406</sup> Vgl. Hettler (1996), S. 166 sowie Backhaus et. al. (1994), S. 543.

<sup>407</sup> Matiaske (1996), S. 145.

Ähnlichkeiten bzw. Unähnlichkeiten der Objekte festzulegen, zum anderen der zu verwendende Clusteralgorithmus.

Als Proximitätsmaß wird in der folgenden Analyse die quadrierte euklidische Distanz verwendet.<sup>408</sup> Dieses Proximitätsmaß ist zum einen recht anschaulich und ”... is used frequently as a distance measure for clustering cases ...”.<sup>409</sup> Zum anderen mißt es die absolute Distanz zwischen zu vergleichenden Objekten und nicht die Ähnlichkeiten.<sup>410</sup> Dieser Sachverhalt wird der späteren Ableitung der Kundenanforderungen besser gerecht. Durch die Quadrierung werden Unähnlichkeiten stärker berücksichtigt. Da die Clusterung sinnvollerweise anhand der individuellen Teilnutzenwerte erfolgt,<sup>411</sup> somit metrische Daten vorliegen, kann dieses Distanzmaß angewendet werden.

Als mögliche Clusteralgorithmen stehen prinzipiell partitionierende sowie hierarchische Verfahren zur Verfügung.<sup>412</sup> Da für diese Untersuchung keine begründeten Annahmen über bestehende Gruppierungen getroffen werden können, werden hierarchische Clusteralgorithmen verwendet.<sup>413</sup> Das Ward-Verfahren ist als ein recht robuster hierarchischer Clusteralgorithmus einzustufen, der in der Mehrzahl der Fälle überwiegend brauchbare Gruppeneinteilungen identifiziert.<sup>414</sup> Das Ward-Verfahren führt die Gruppenbildung agglomerativ durch: Ausgangspunkt ist die maximale Partitionierung, in der jedes Untersuchungsobjekt eine Gruppe bildet. Bei der Clusterung nach dem Ward-Verfahren werden dann die Objekte derart zusammengefaßt, daß die Heterogenität innerhalb der gebildeten

---

<sup>408</sup> Eine anschauliche Ableitung dieses Proximitätsmaßes findet sich bei Matiaske (1996), S. 146f.

<sup>409</sup> N.N. (1997b), S. 264.

<sup>410</sup> Vgl. Matiaske (1996), S. 146.

<sup>411</sup> Vgl. Schubert (1991), S. 243. Eine Clusterung über die Bedeutung der Merkmale und nicht der Merkmalsausprägungen, wie Schweikl (1985), S. 73 sie vorschlägt, erscheint nicht zielführend: Personen mit gleicher Merkmalsgewichtung können verschiedene Merkmalsausprägungen bevorzugen, dementsprechend unterschiedliche Anforderungen an logistische Leistungen stellen. Auch Bauer/Herrmann/Homberg (1996), S. 21 führen ihre Clusterung auf der Basis der Merkmalsausprägungen durch.

<sup>412</sup> Darüber hinaus existieren noch graphentheoretische sowie optimierende Verfahren. Eine gute Übersicht findet sich bei Backhaus et. al. (1994), S. 281.

<sup>413</sup> ”The method is hierachical because once two objects or clusters are joined, they remain together until the final step.” N.N. (1997b), S. 263. Damit bilden früh geformte Cluster die Grundlage für später gebildete Cluster.

<sup>414</sup> Vgl. hierzu Untersuchungen von Bergs (1981), S. 96f.

Gruppe minimal bleibt.<sup>415</sup> Als Maß für die Heterogenität der Gruppe wird die Varianz, Fehlerquadratsumme genannt, verwendet.<sup>416</sup>

Da für die Clusterung der einzelnen Kunden ihre individuellen Teilnutzenwerte verglichen werden, ist es erforderlich diese zuvor so zu normieren, daß die Teilnutzenwerte aller Befragten auf dem gleichen Nullpunkt basieren, da nur so eine interindividuelle Vergleichbarkeit gewährleistet ist. Hierfür werden zunächst die Differenzen der einzelnen und der minimalen Teilnutzenwerte je Eigenschaft und Testperson gebildet (vgl. Gleichung 2):

$$\hat{a}_{jm}^* = \hat{a}_{jm} - \hat{a}_j^{\min}$$

mit  $\hat{a}_{jm}$  = Teilnutzen wert der Ausprägung  $m$  von Eigenschaft  $t_j$   
 und  $\hat{a}_j^{\min}$  = minimaler Teilnutzen wert bei Eigenschaft  $t_j$

Gleichung 2: Differenzbildung zur Normierung der Teilnutzenwerte<sup>417</sup>

Im nächsten Schritt werden die Teilnutzenwerte derart skaliert, daß die Summe der maximalen Teilnutzenwerte je Eigenschaft bei jeder Testperson genau dem Wert eins entspricht. Diese Skalierung erfolgt nach folgender Vorschrift (Gleichung 3):

$$\hat{a}_{jm}^{\sim} = \frac{\hat{a}_{jm}^*}{\sum_{j=1}^J \max_m \{ \hat{a}_{jm}^* \}}$$

Gleichung 3: Skalierung der Teilnutzenwerte<sup>418</sup>

Mittels der so zu bildenden normierten Teilnutzenwerte wird die Clusterung nach oben dargestellter Methodik durchgeführt. Bei zunehmender Clusterung der Testpersonen steigt die Fehlerquadratsumme, da die Cluster heterogener werden, folglich die Varianz steigen muß, wie in Abbildung 29 dargestellt.<sup>419</sup>

<sup>415</sup> Vgl. hierzu auch Matiaske (1996), S. 147.

<sup>416</sup> Zur Bildung der Fehlerquadratsumme vgl. Backhaus et. al. (1994), S. 292f.

<sup>417</sup> Nach Backhaus et. al. (1994) S. 520.

<sup>418</sup> Nach Backhaus et. al. (1994) S. 521.

<sup>419</sup> Das zur Clusterung gehörende Dendrogramm ist im Anhang VI aufgeführt. Zur Interpretation vgl. N.N. (1997b), S. 273f.

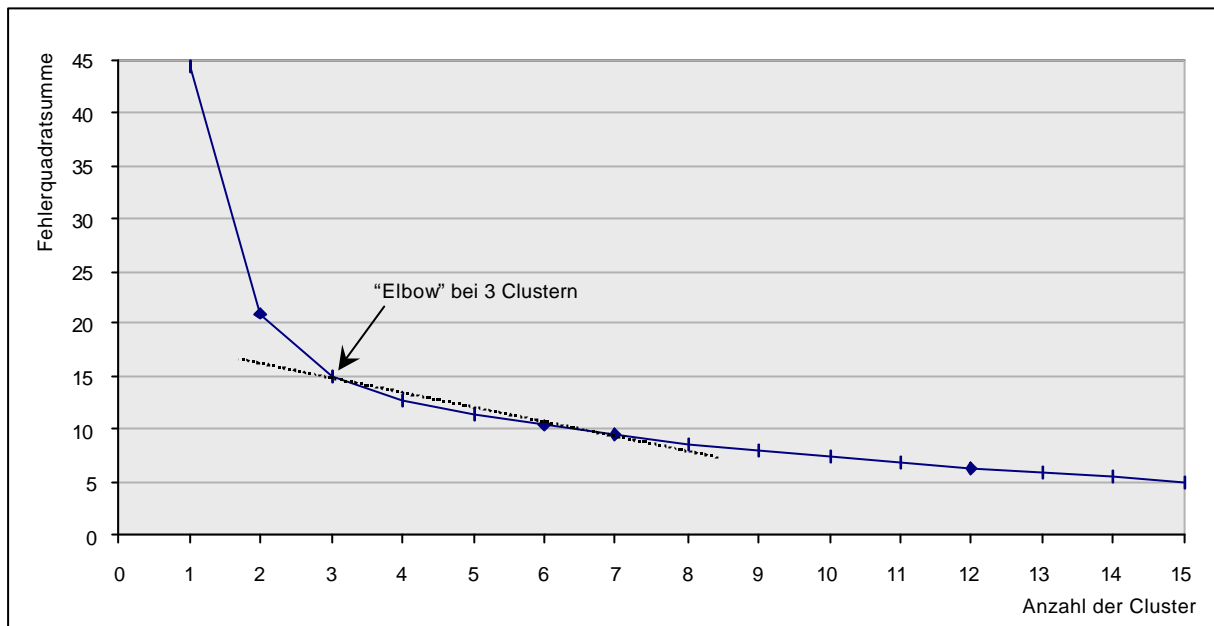


Abbildung 29: Bestimmung der Clusteranzahl nach dem "Elbow-Kriterium"

Dieser Sachverhalt wird als Kriterium zur Bestimmung der optimalen Anzahl der Cluster genutzt: Unter Optimalität ist hierbei ein akzeptables Verhältnis zwischen Anzahl der Cluster und der Fehlerquadratsumme zu verstehen. Darüber hinaus sollten die resultierenden Cluster jedoch auch interpretierbar sein und der Realität entsprechen können. Die rein mathematisch basierte Identifikation der Anzahl der Cluster bzw. Kundensegmente ist somit weder sinnvoll noch möglich. Es wird deutlich, daß in dieser Clusterung die Fehlerquadratsumme beim Übergang von drei auf zwei Cluster überproportional ansteigt. Der resultierende Knick in der Kurve wird als "Elbow"<sup>420</sup> bezeichnet und zeigt eine sinnvolle Stelle zum Abbruch der Clusterung, hier bei drei Kundengruppen an.<sup>421, 422</sup>

Somit ist als erstes Ergebnis der Conjoint-Analyse festzustellen, daß aus den befragten Testpersonen drei Kundengruppen identifiziert werden können. Diese Kundengruppen unterscheiden sich erstens in den Anforderungen die sie an die Altproduktrückführung stellen. Zweitens unterscheiden sich die Kundengruppen in ihrer Größe (vgl. Abbildung 30), wobei diese als Marktbedeutung zu interpretieren ist.

<sup>420</sup> Elbow (engl.): Ellbogen.

<sup>421</sup> Vgl. zur Verwendung des "Elbow-Kriteriums" Backhaus et. al. (1994), S. 307f.

<sup>422</sup> Nach Analyse der Fehlerquadratsumme ist prinzipiell auch die Bildung von vier Kundengruppen möglich. Erstens entstehen hierbei Gruppen mit sehr unterschiedlicher Größe: Die entstehenden Gruppen würden 41, 13, 7 und 30 Testpersonen vereinigen. Zweitens sind die Gruppen nicht eindeutig interpretierbar.



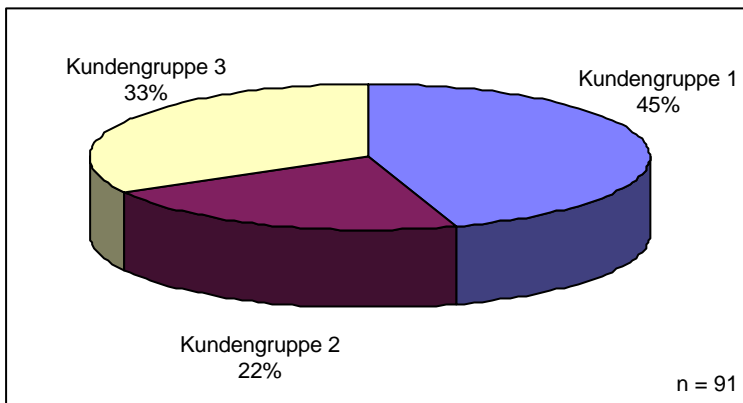


Abbildung 30: Größe der Kundengruppen

#### 4.1.6.2 Ableitung der Anforderungen privater Haushalte

Im folgenden werden die aus der vorangegangenen Clusteranalyse gewonnenen drei Kundengruppen näher untersucht, so daß anschließend die Anforderungen privater Haushalte an die Erstellung der logistischen Dienstleistung "Altgeräterückführung" abgeleitet werden können.

Von besonderem Interesse sind die relativen Bedeutungen der Merkmale sowie die Teilnutzenwerte der Merkmalsausprägungen je Kundengruppe. Ihre Kenntnis ist Voraussetzung für eine kundenorientierte Gestaltung der logistischen Dienstleistung (vgl. Abschnitt 3.4.5). Die relativen Bedeutungen der Merkmale zeigen an, welche Bedeutung ein Merkmal in der jeweiligen Kundengruppe besitzt. Die Teilnutzenwerte zeigen darüber hinaus an, welche Merkmalsausprägung die Kundengruppe bevorzugt, gerade noch akzeptiert oder ablehnt. Die relativen Bedeutungen der Merkmale sind in Abbildung 31 dargestellt.

Ziel der Clusteranalyse war die Bildung in sich möglichst homogener Segmente, die gegeneinander jedoch heterogen sind. Auf der Ebene der Merkmalsbedeutungen wird die Heterogenität der Segmente gegeneinander deutlich (vgl. Abbildung 31).

Zur Beurteilung der Homogenität der Segmente sind die Merkmalsausprägungen innerhalb eines Segments zu betrachten. Hierzu wird der F-Wert herangezogen:<sup>423</sup>

<sup>423</sup> Vgl. hierzu Backhaus et. al. (1994), S. 310.

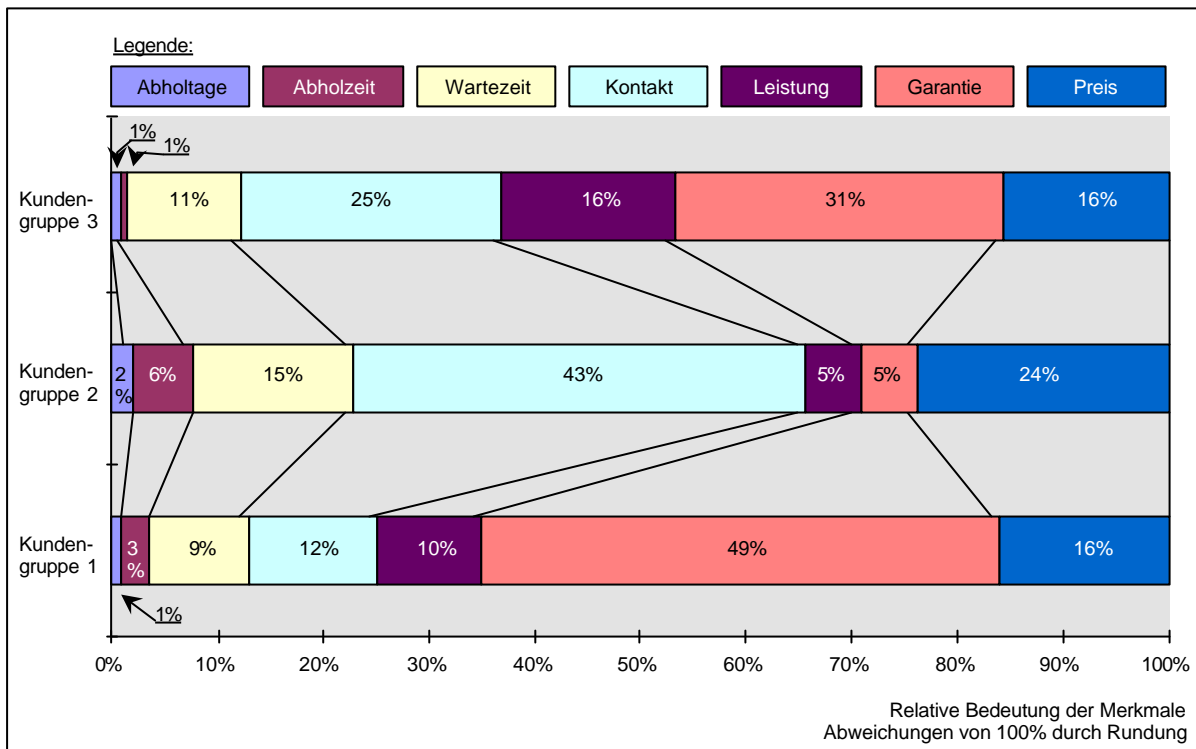


Abbildung 31: Relative Bedeutung der Merkmale je Kundengruppe (Segment)

Er setzt die Varianz der Teilnutzenwerte der Merkmalsausprägungen ins Verhältnis zur Varianz dieser Werte innerhalb der Erhebungsgesamtheit (Tabelle 16). Für die gebildeten drei Kundengruppen sind rd. 60% aller F-Werte kleiner gleich eins. Dies bedeutet, daß die Streuung der Merkmalsausprägungen innerhalb der gebildeten Gruppen bei nahezu zwei Dritteln der interessierenden Ausprägungen kleiner bzw. ebenso groß ist, wie in der Grundgesamtheit.<sup>424</sup> In der zweiten Kundengruppe ist eine deutliche Häufung hoher F-Werte vorzufinden: 65% der F-Werte  $>1$ . Diese Gruppe ist gleichzeitig die kleinste gebildete Gruppe (vgl. Abbildung 30). Hierdurch wird die Vermutung gestützt, daß es sich um ein "Rest-Cluster" handelt, in dem die Präferenzurteile der Testpersonen zusammengefaßt werden, die den anderen Gruppen nicht eindeutig zuzuordnen sind.

<sup>424</sup> Von einem vollkommen homogenen Cluster kann ausgegangen werden, wenn alle F-Werte kleiner als eins sind; vgl. Bauer/Herrmann/Homberg (1996), S. 21 sowie Backhaus et. al. (1994), S. 310.

Merkmale	Merkmalsausprägung	Kunden- gruppe 1	Kunden- gruppe 2	Kunden- gruppe 3
Abholtage	Montag bis Freitag	1,0	0,1	1,6
	Montag bis Samstag	0,3	1,5	1,3
Abholzeit	9-17 Uhr	0,9	0,8	1,3
	7-20 Uhr	0,2	2,9	0,6
	7-10 und 16-20 Uhr	0,2	3,5	0,4
Wartezeit	bis 2 Arbeitstage	0,6	2,1	0,9
	> 2 bis 5 Arbeitstage	0,8	1,5	1,0
	> 5 Arbeitstage	0,9	1,4	0,9
Kontakt	Telefonisch	0,4	1,7	0,8
	Postalisch	0,4	1,9	1,0
	Internet/e-Mail	0,6	2,6	0,5
Leistung	Abholung von Haustür	0,6	1,3	1,3
	Abholung aus Wohnung	0,7	0,5	1,8
	Abbau und Abholung	1,4	1,4	0,2
Garantie	ja	0,2	0,1	0,4
	nein	0,0	1,6	1,8
Preis	bis DM 30	0,6	2,2	0,8
	DM 30 bis 40	0,6	1,6	1,3
	über DM 40	0,0	3,4	0,6

Tabelle 16: F-Werte der Teilnutzenwerte der Merkmalsausprägungen

Nachfolgend werden die Leistungsanforderungen der durch die Clusteranalyse ermittelten Kundengruppen dargestellt. Die in Abbildung 32 bis Abbildung 34 dargestellten Teilnutzenwerte sind dimensionslose Einheiten. Die Summe der Teilnutzenwerte der am meisten präferierten Merkmalsausprägungen ist hier immer kleiner eins. Dies resultiert aus der Berechnung der Teilnutzenwerte der Kundengruppe: Diese Teilnutzenwerte sind das arithmetische Mittel der Teilnutzenwerte der in der Kundengruppe enthaltenen Personen. Aufgrund der enthaltenen Streuungen kann die Summe der am stärksten präferierten Merkmalsausprägung damit nicht länger eins ergeben.

### Leistungsanforderungen der Kundengruppe 1

Diese Kundengruppe ist als sehr ökologieorientiert einzustufen. Die Erbringung eines Nachweises für eine ökologische Entsorgung stiftet dieser Kundengruppe den höchsten Einzelnutzen. Dem Preis der Entsorgung kommt die zweithöchste Bedeutung zu (vgl. Abbildung 31): Selbst Entsorgungskosten bis DM 40 stiften noch einen, wenngleich geringen, Nutzen. Dieses Kundensegment stellt keine nennenswerten Anforderungen an die Tage oder den Zeitpunkt der Abholung. Der Wartezeit hingegen kommt eine mittelhohe Bedeutung zu, jedoch werden hier Wartezeiten bis zu fünf Arbeitstagen (AT) akzeptiert (vgl.

Abbildung 32). Wie bei allen anderen Kundengruppen auch, reicht die reine Abholung der Altgeräte vor der Haustür des Kunden nicht mehr aus um einen nennenswerten Zusatznutzen zu stiften. Die Abholung aus der Wohnung ist eine Mindestanforderung, die an alle Dienstleister gestellt wird.

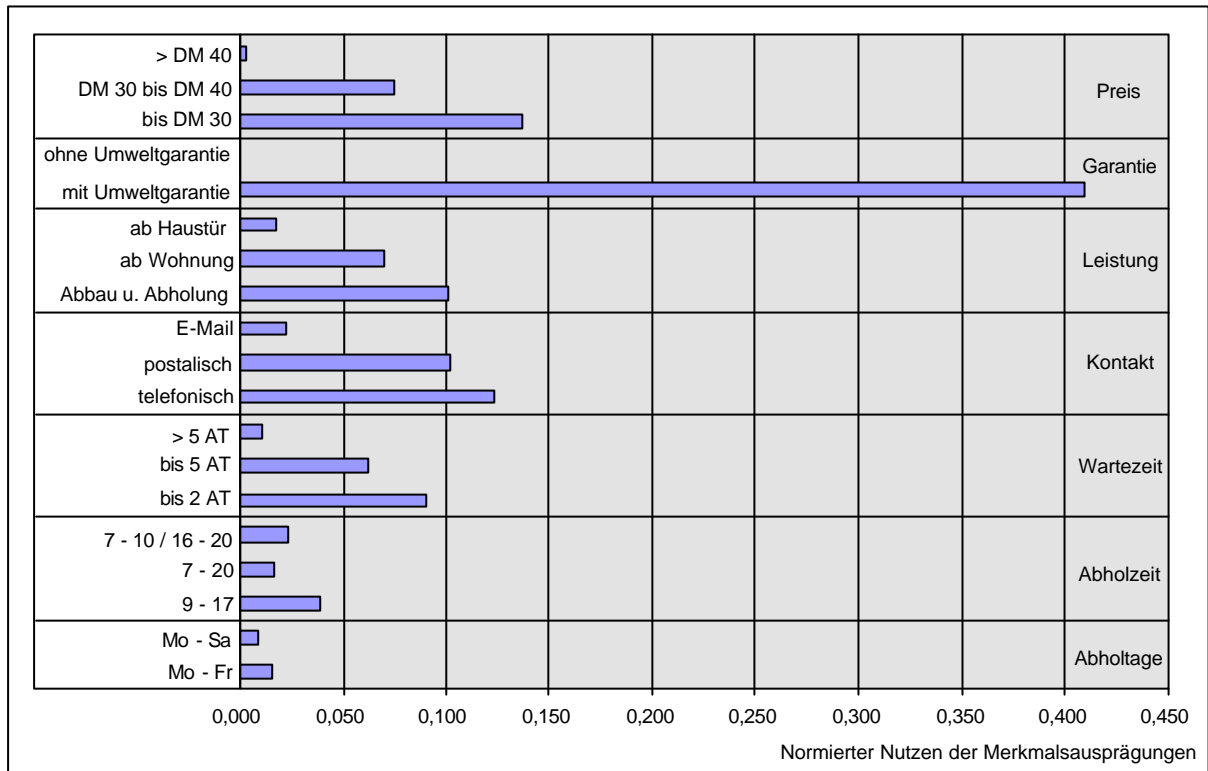


Abbildung 32: Teilnutzenwerte der Kundengruppe 1

Das Merkmal der Art der Kontaktaufnahme besitzt eine mittlere Bedeutung, wobei die schriftliche und telefonische Kontaktaufnahme eindeutig bevorzugt werden. Da in diesem Segment eine relativ hohe Zahlungsbereitschaft vorhanden ist, die logistisch relevanten Anforderungen an die Leistungserstellung insgesamt jedoch als sehr moderat zu bezeichnen sind, ist zu schlußfolgern, daß diese Kundengruppe vorrangig durch eine nachgewiesene ökologische Leistungserstellung mit einer Wartezeit von nicht mehr als fünf Arbeitstagen gewonnen werden kann. Zusammenfassend können die Haushalte dieser Kundengruppe als *„ökologieorientierte Dienstleistungskunden“* charakterisiert werden.

## Leistungsanforderungen der Kundengruppe 2

Die Art der Kontaktaufnahme zum Logistik-Dienstleister hat für diese Kundengruppe die höchste Bedeutung (vgl. Abbildung 31), wobei der telefonische sowie der postalische Kontakt eindeutig bevorzugt werden (vgl. Abbildung 33). Eine Nutzung neuer Medien, wie

beispielsweise E-Mail, stiftet zwar im Vergleich zu den anderen Kundengruppen einen höheren Zusatznutzen, kann jedoch aus Sicht des Dienstleisters nicht dazu benutzt werden, einen zusätzlichen Service anzubieten, bzw. sich gegen andere Anbieter abzuheben. Dem Preis kommt in dieser Kundengruppe die zweithöchste Bedeutung zu: Entsorgungskosten bis DM 30 stiften einen deutlich höheren Nutzen als in den anderen Kundengruppen, wobei hervorzuheben ist, daß auch Entsorgungskosten über DM 40 noch einen Zusatznutzen stiften (vgl. Abbildung 33).

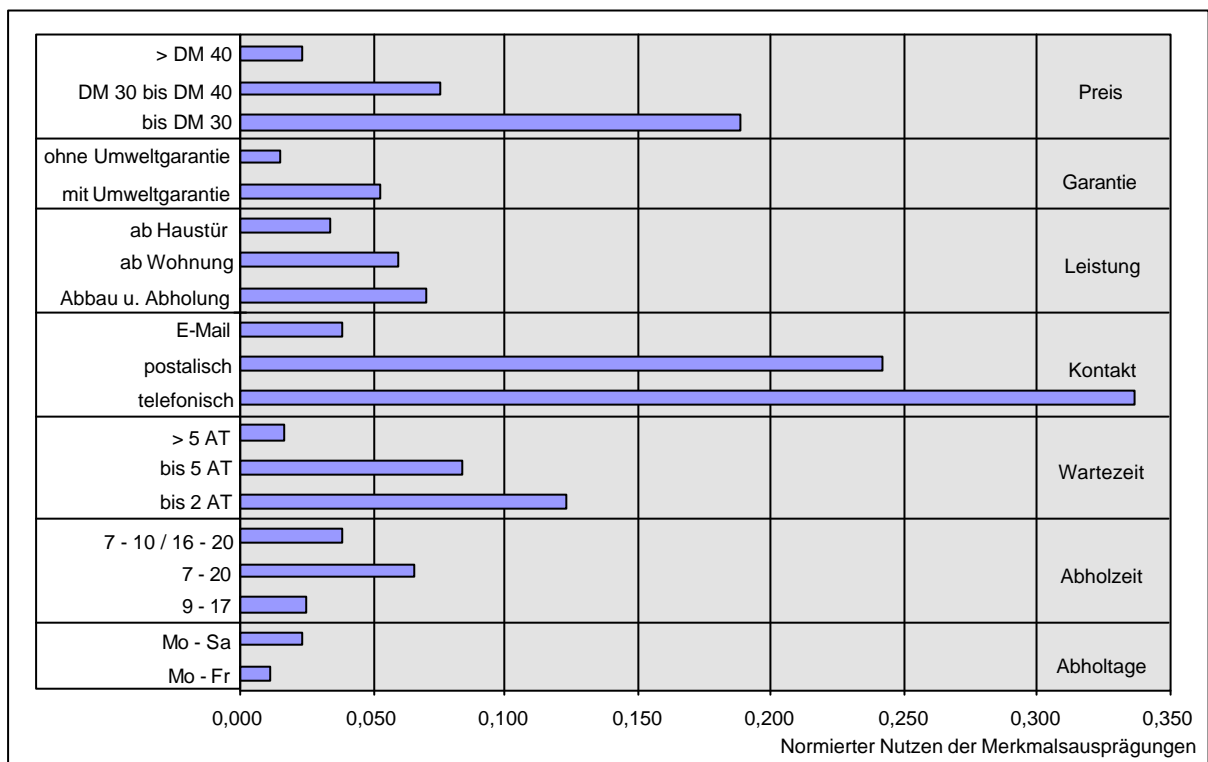


Abbildung 33: Teilnutzenwerte der Kundengruppe 2

Auch die Wartezeit hat für diese Kundengruppe eine hohe Bedeutung: Eine Entsorgung innerhalb von zwei Arbeitstagen stiftet gegenüber den anderen Kundengruppen einen deutlichen Zusatznutzen, wobei dies auch noch bei einer Entsorgung innerhalb von fünf Arbeitstagen der Fall ist. Den Anforderungen an den Leistungsumfang, die Entsorgungsgarantie sowie die Uhrzeit der Abholung kommen, im Gegensatz zur Kundengruppe 1, geringe Bedeutungen zu. Diese Kundengruppe ist somit insgesamt als sehr preisbewußt und anspruchsvoll bzgl. einer kurzen Entsorgungszeit zu charakterisieren. Die hohe Bedeutung der Kontaktaufnahme zum Entsorgungsdienstleister ist derart zu interpretieren, daß diese einfach erfolgen können sollte, wobei diese Kundengruppe

konventionelle Kommunikationsformen wie Telefon und Brief bzw. Postkarte präferiert. Damit stellen die Haushalte dieser Kundengruppe *"preisbewußte Dienstleistungskunden"* dar.

### Leistungsanforderungen der Kundengruppe 3

Auf die Entsorgungsgarantie entfällt, wie in der Kundengruppe 1, die höchste Bedeutung. Der Kontaktaufnahme sowie dem Leistungsumfang kommen anschließend die nächst höheren Bedeutungen zu: Diese Kundengruppe fordert ein umfassendes Leistungsangebot mit Abholung und Abbau der Altgeräte(vgl. Abbildung 34).

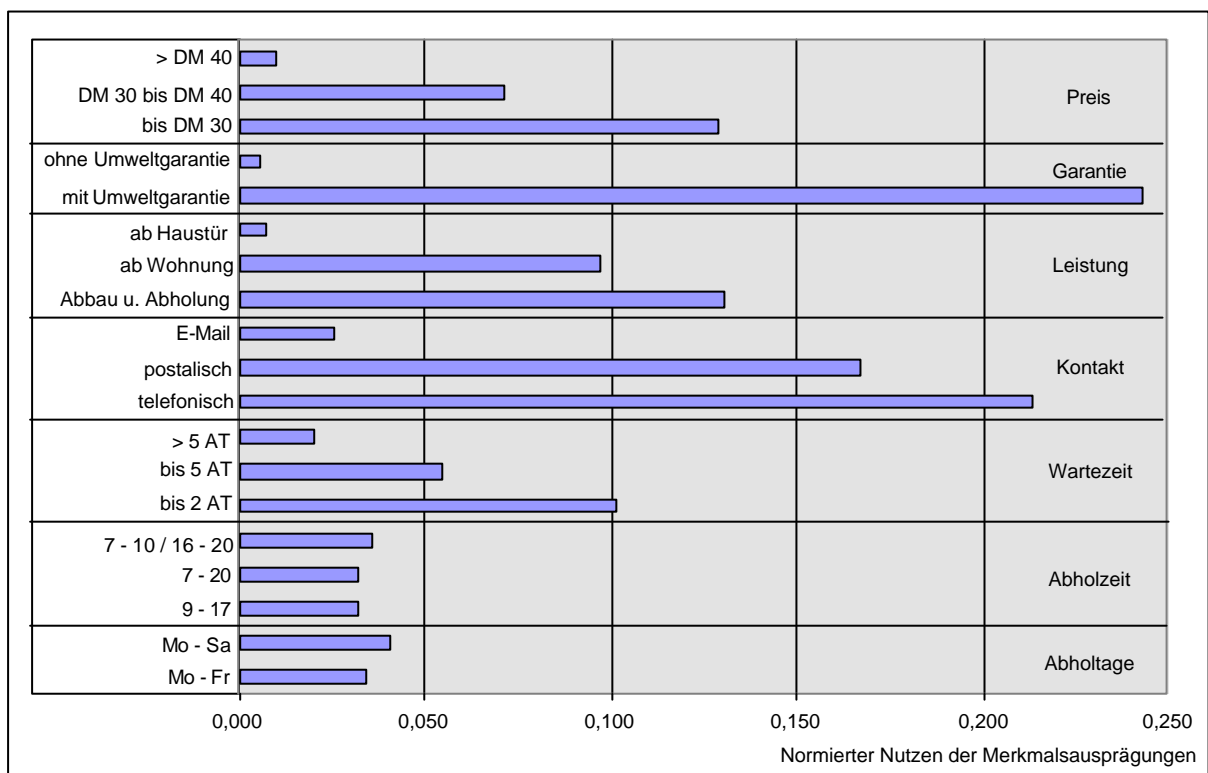


Abbildung 34: Teilnutzenwerte der Kundengruppe 3

Eine Reduktion dieser Leistung führt bereits zu deutlichen Nutzenverlusten. Für die Kontaktaufnahme bestehen, gegenüber Kundengruppe 2, weitere Einschränkungen: Die Präferenz liegt hier eindeutig auf der telefonischen Kontaktaufnahme, wenngleich die postalische noch einen positiven Nutzen stiftet. Die für die Konzeption der logistischen Leistung relevanten Aspekte werden von dieser Kundengruppe nur in geringem Umfang wahrgenommen und in Form positiver Nutzen honoriert. Jedoch präferiert diese Kundengruppe eindeutig eine Entsorgung innerhalb von zwei Arbeitstagen. Die Zahlungsbereitschaft dieser Kundengruppe ist vergleichbar mit der der Gruppe 1. Im Gegensatz zur Kundengruppe 2 legt diese Kundengruppe hohen Wert auf den Entsorgungsnachweis sowie

auf den Leistungsumfang. Somit sind die Haushalte dieser Kundengruppe als *„umwelt- und serviceorientierte Dienstleistungskunden“* zu charakterisieren, was bei der Gestaltung der logistischen Entsorgungsdienstleistungen zu berücksichtigen ist.

#### 4.1.6.3 Qualität der Befragungsergebnisse

Die Beurteilung der Qualität der Befragungsergebnisse erfolgt anhand von zwei Aspekten: Zum einen ist zu untersuchen, wie valide die Schätzung der Teilnutzenwerte durch die Conjoint-Analyse erfolgt ist. Zum anderen ist zu untersuchen, wie repräsentativ die Auswahl der Testpersonen und damit ihre Bewertungen für die Grundgesamtheit sind.<sup>425</sup>

Die Validität der Schätzung der Teilnutzenwerte wird durch den bereits eingeführten Korrelationskoeffizient Kendall's Tau  $[\tau]$  beurteilt. Nach der Bereinigung der Befragungsergebnisse um zwei Testpersonen betrug  $[\tau]$  im Mittel 0,987. Dieser Wert ist als sehr hoch zu interpretieren (vgl. Abschnitt 4.1.5), so daß für die Ermittlung der Teilnutzenwerte aus den Befragungen eine hohe Validität festgestellt werden kann.

Die Frage nach der Repräsentativität der Stichprobe für die Grundgesamtheit kann auf der Ebene der Einzelanalysen nicht beantwortet werden, da es sich hierbei um individuelle Nutzen handelt, die per Definition nicht repräsentativ sind. Durch die Bildung von Kundengruppen jedoch kann eine Aussage über die Repräsentativität der Kundengruppen in Bezug zur Grundgesamtheit getroffen werden. Dabei gibt der Grad der Repräsentativität die Wahrscheinlichkeit an, mit der die gebildeten Kundengruppen in der Grundgesamtheit vorhanden sind.

Das Vertrauensintervall für diese Untersuchung wird gemäß nachstehender Gleichung bestimmt:

---


$$\text{Vertrauensintervall} = p \pm t \cdot s = p \pm t \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}}$$


---

Gleichung 4: Bestimmung des Vertrauensintervalls<sup>426</sup>

---

<sup>425</sup> Die Güte der Clusterung ist durch die Betrachtung der F-Werte bereits erfolgt (vgl. Tabelle 16).

<sup>426</sup> Vgl. Clauß/Ebner (1977), S. 172.

Dabei hängt die Repräsentativität der Stichprobe nicht von der Größe der Grundgesamtheit ab,<sup>427</sup> sondern von den nachfolgend aufgeführten Faktoren:

- p: dem Anteilswert in der Stichprobe, bzw. dem Anteil der Stichprobe, die zur Kundengruppe 1, 2, 3 gehören
- t: dem Sicherheitsfaktor: 1,96 im 95 %-Vertrauensintervall
- $\sigma$ : der Standardabweichung,
- n: dem Stichprobenumfang; hier: 91.

Dementsprechend ergeben sich für die gebildeten drei Kundengruppen bei einem Sicherheitsbereich von 95% die in Abbildung 35 dargestellten Vertrauensintervalle:<sup>428</sup>

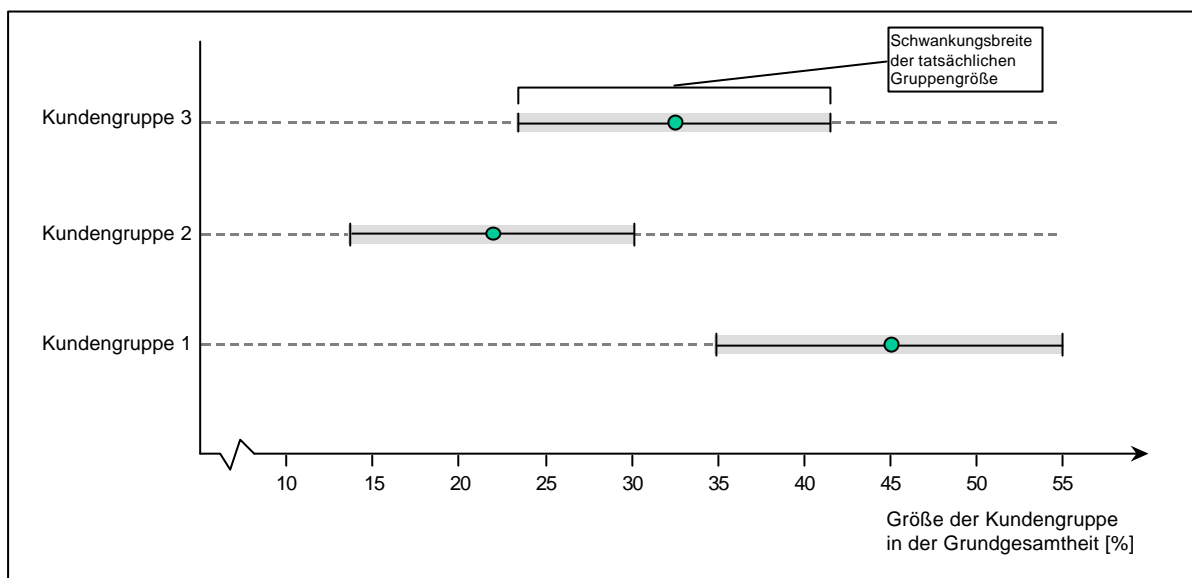


Abbildung 35: 95%-Vertrauensintervall der Kundengruppen

Dies bedeutet, daß die in der Conjoint-Analyse ermittelten Größen der drei Kundengruppen mit einer Sicherheit von 95 % innerhalb der in Abbildung 35 aufgezeigten Schwankungsbreite tatsächlich im Markt vorhanden sind. Hinsichtlich der durchgeführten Befragung ist die Größe der Schwankungsbreite abhängig von der Anzahl der identifizierten Kundengruppen und der erzielten Stichprobengröße.

Somit stellt die Kundengruppe zwei hier eher einen Nischenmarkt dar, während die Kundengruppen eins und drei die relevanten Hauptmärkte repräsentieren. Innerhalb dieses Vertrauensintervalls können die im fünften Kapitel zu treffenden Ableitungen entsor-

<sup>427</sup> Die Grundgesamtheit sind die Haushalte im Bundesgebiet, die über einen Telefonanschluß verfügen; vgl. hierzu Abschnitt 4.1.3.1.

<sup>428</sup> Dies bedeutet, daß beispielsweise die Größe der Kundengruppe 1 mit 95%-iger Sicherheit in den durch das Intervall dargestellten Größengrenzen liegt.



gungslogistischer Konzepte verallgemeinert werden. Die Anzahl der befragten Testpersonen ist somit für das hier verfolgte Ziel, der Konzeption kundenorientierter Logistik-Dienstleistungen in der Rückführung ausreichend groß gewählt worden.<sup>429</sup> Es geht dabei nicht um die Bestimmung eines Kundenverhaltens mit 99%-iger Sicherheit, sondern um die erstmalige Untersuchung der verschiedenen vorhandenen Kundenpräferenzen im Bereich der Altproduktrückführung. Basierend auf diesen neuen Erkenntnissen der Kundenpräferenzen können nun in weiteren Untersuchungen einzelne Segmente näher analysiert werden. Für die Ableitung konkreter, operativer Strategien, werden dann u.a. regional detaillierte Analysen erforderlich sein, die insbesondere die Kompatibilität spezifischer vorhandener Entsorgungssysteme zu den Kundenwünschen zu berücksichtigen haben.

#### **4.1.7 Diskussion der Untersuchungsergebnisse**

Die in Abschnitt 4.1.1.2 aufgestellten Hypothesen wurden durch die Befragung der Privathaushalte weitgehend bestätigt. Einzig die Bedeutung der Entsorgungskosten wurde von den befragten Testpersonen als geringer angegeben.<sup>430</sup> Dagegen kommt dem Kriterium der Kontaktart, insbesondere dem telefonischen Kontakt, eine viel entscheidendere Bedeutung zu. Die Ergebnisse der Conjoint-Analyse müssen zusammengekommen vor dem Hintergrund folgender Sachverhalte interpretiert werden:

1. Aufgrund der Anzahl teilnehmender und befragter Testpersonen ergibt sich die in Abschnitt 4.1.6.3 dargestellte Schwankungsbreite der identifizierten Kundengruppengrößen. Folglich sind die in dieser Untersuchung ermittelte Größe und die Bedeutung der Kundengruppen als ein erster Indikator zu werten. Die tatsächliche Kundengruppengröße wird jedoch in Abhängigkeit verschiedener Parameter wie der Region, dem Einkommen bzw. dem Lebensstandard oder der Entwicklung sonstiger Umweltbedin-

---

<sup>429</sup> Im Anhang VII findet sich eine Auflistung von Conjoint-Analysen, die im Rahmen von Dissertationen, Forschungsprojekten sowie kommerziellen Studien verschiedene Fragestellungen untersuchten und dabei mit ähnlichem Stichprobenumfang gute Ergebnisse erzielten. Es wird dort deutlich, daß der Stichprobenumfang insbesondere bei kommerziellen Studien rd. 200 Testpersonen beträgt.

<sup>430</sup> Schobert verweist auf Erfahrungen im Bereich der Entsorgung von Elektroschrott, bei denen das Dienstleistungsangebot und nicht allein die Preisgestaltung relevant für die Auftragsvergabe war; vgl. Schobert (1995), S. 158; auch Rutkowsky geht zukünftig von einer steigenden Bedeutung anderer Leistungsparameter als der Kosten aus. Hierzu zählen insbesondere die Kriterien Zeit und Zuverlässigkeit; vgl. Rutkowsky (1996), S. 123. Vgl. hierzu auch die Ausführungen in Abschnitt 2.3.5.

gungen schwanken. Im Ergebnis sind die identifizierten Kundengruppen sowie die ermittelten individuellen Präferenzen somit als Indikator für die Dienstleistungskonzeption verwendbar.

2. Wie jede Befragung ermittelt die Conjoint-Analyse nicht das zukünftige tatsächliche Verhalten der befragten Testpersonen, sondern Präferenzen, die aus dem Bewußtsein des Konsumenten über seine persönliche Situation, die der Umwelt sowie seines sozialen Umfeldes resultieren. Somit werden hier Verhaltensabsichten ermittelt, während das zukünftige tatsächliche Verhalten vom situativen Kontext in der aktuellen Kaufsituation mitbestimmt wird.<sup>431</sup> Insbesondere im Bereich Umwelt ist eine fehlende Kongruenz von Umweltbewußtsein und -verhalten festzustellen. Da dieses Dilemma entscheidend auf die Akzeptanz des Produktes "Altgeräterückführung" wirkt, wird an dieser Stelle ein kurzer Exkurs hierzu eingeführt.

---

### **Exkurs: Umweltbewußtsein – Umweltverhalten**

---

Umweltbewußtsein ist eine graduelle, komparative Eigenschaft, die bei dem einzelnen Individuum mehr oder weniger ausgeprägt ist als bei dem anderen.<sup>432</sup> Umweltverhalten resultiert aus der Einsicht des Individuums, durch eigenes umweltgerechtes Verhalten zur Lösung von Umweltproblemen beizutragen und kann damit als am vorhandenen Umweltbewußtsein ausgerichtetes Verhalten verstanden werden.<sup>433</sup>

In verschiedenen aktuellen empirischen Studien wurde ein deutlich höheres Umweltbewußtsein der Bevölkerung nachgewiesen, als noch vor rd. 10 Jahren. Ebenso hat sich das ökologische Wissen, also die Kenntnis über die Wirkung verschiedener Substanzen, Produkte oder Verhaltensweisen auf die Umwelt, deutlich erhöht. Der überwiegende Teil der Befragten äußerte sowohl seine Bereitschaft zu zunehmendem Engagement im Umwelt-

---

<sup>431</sup> Weitere Einflußfaktoren auf die konkrete Kaufsituation sind z. B. Produktverfügbarkeit am Point of Sale oder die Produktberatung durch das Verkaufspersonal; vgl. Monhemius (1995), S. 36ff.

<sup>432</sup> Vgl. Meffert/Bruhn (1996), S. 632.

<sup>433</sup> Vgl. hierzu auch Gabler Wirtschafts-Lexikon (1998), Stw. "Umweltbewußtsein".

---

schutz sowie die Bereitschaft zur Erbringung finanzieller Opfer für den Umweltschutz; dies jedoch nur in Bereichen mit vergleichsweise geringer finanzieller Belastung.<sup>434</sup>

Das nachweisbar gestiegene Umweltbewußtsein mündet jedoch nicht in einem adäquaten Umweltverhalten bei Kaufentscheidungen.<sup>435</sup> Für diese Diskrepanz zwischen Umweltbewußtsein und –verhalten werden verschiedene Gründe angeführt:

1. Low-Cost-Hypothese: Vorhandenes Umweltbewußtsein wird nur dann in umweltverträgliches Verhalten umgesetzt, wenn die entstehenden persönlichen Aufwendungen gering sind. Unter Aufwendungen sind finanzielle Aufwendungen ebenso zu verstehen, wie zeitliche, körperliche oder zusätzliche Handlungen und Belastungen.<sup>436</sup>
2. Wirkungslosigkeitsvermutung: Die Wirkung des eigenen Kaufverhaltens auf den Umweltschutz wird negiert bzw. als marginal erachtet,
3. Opportunismusvorbehalt: Anderen Konsumenten wie auch Unternehmen wird nur geringes umweltbewußtes Verhalten zugetraut,
4. Wertigkeitszweifel: Umweltfreundlichere Kaufalternativen werden in der Kosten-Nutzen-Relation ungünstig beurteilt
5. Nutzendivergenz: Der Individualnutzen, z.B. hoher Produktpreis, und der Sozialnutzen, z.B. geringe Umweltschädigung, sind nicht miteinander vereinbar,
6. Informationsasymmetrie zwischen Verbraucher und Anbieter bzw. Hersteller.<sup>437</sup>

---

## Ende Exkurs

---

<sup>434</sup> Vgl. hierzu Meffert/Bruhn (1996), S. 633 sowie Letmathe (1998), S. 48.

<sup>435</sup> Vgl. Kaas (1992), S. 473; insbesondere die Kaufsituation ist von Bedeutung, da hier finanzielle Konsequenzen aus dem Verhalten resultieren.

<sup>436</sup> Vgl. hierzu auch Kötter (1999), S. 18; Waltemath (1997c), S. 605.

<sup>437</sup> Vgl. Balderjahn/Will (1997), S. 141ff.

Die im vorangehenden Exkurs aufgeführten Gründe der Diskrepanz zwischen Umweltbewußtsein und –verhalten bilden damit den zu berücksichtigenden Hintergrund für die Interpretation der Untersuchungsergebnisse und Ableitung des Entsorgungskonzeptes. Das zu entwickelnde Konzept zur Organisation und Durchführung der Altproduktrückführung muß und kann die kundengruppenspezifischen Hinderungsgründe eines umweltgerechten Konsumentenverhaltens überbrücken:<sup>438</sup>

1. Die logistische Gestaltung der Dienstleistung Altproduktrückführung kann zur Senkung der unter der Low-Cost-Hypothese zusammengefaßten Aufwendungen des Konsumenten beitragen, um vorhandenes Umweltbewußtsein in konkretes Umweltverhalten umzusetzen.
2. Die Zertifizierung der Entsorgungsdienstleister in der gesamten Prozeßkette der Altgeräterückführung sowie die Etablierung eines Entsorgungsnachweises für die Kunden erfüllt die vorrangigen Anforderungen der *Kundengruppen eins* und *drei* nach einem Entsorgungsnachweis und wirkt den Wertigkeitszweifeln sowie der Informationsasymmetrie entgegen.
3. Die einfache Gestaltung der Vergabe eines Entsorgungsauftrages kommt den Anforderungen der *Kundengruppen zwei* und *drei* nach und reduziert die in der Low-Cost-Hypothese beschriebenen Kosten der Konsumenten.
4. Das zu entwickelnde Entsorgungskonzept muß Möglichkeiten bieten, der als besonders preisbewußt identifizierten *Kundengruppe zwei* eine günstige Entsorgungsleistung anzubieten. Hieraus resultierende Einschränkungen in dem dieser Kundengruppe gebotenen Service durch verlängerte Wartezeiten oder nicht wunschgemäße Abholzeiten können hierdurch dennoch überkompensiert werden.

Nach Kano/Seraku sind Kundenanforderungen in die vier Kategorien *Grundanforderungen*, *Qualitäts- und Leistungsanforderungen*, *Attraktionsmerkmale* und *unbedeutende Merkmale* einteilbar (vgl. Abschnitt 2.3.5).

Die insbesondere den Kriterien "Entsorgungsnachweis", "Preis" sowie "Kontaktart" zugesprochene hohe Bedeutung kann als ein Hinweis auf Grundanforderungen interpretiert

---

<sup>438</sup> Vgl. hierzu auch Ivisic (1999), S. 19.

werden, die zwingend zu erfüllen sind.<sup>439</sup> Demnach sind andere Kriterien, insbesondere die logistisch relevanten, der Gruppe der Qualitäts- und Leistungsanforderungen bzw. der Gruppe der Attraktionsmerkmale zuzuordnen. Eine Ausrichtung der Logistikleistung Altproduktrückführung an diesen Merkmalen kann somit zu der entscheidenden Differenzierung gegenüber anderen, nicht umweltgerechten Entsorgungsmöglichkeiten führen und das Umweltverhalten ebenfalls nachhaltig beeinflussen und damit zu einer Erhöhung der Erfassungsquoten beitragen.

Zusammenfassend ist jedoch festzustellen, daß die aus der Befragung der Haushalte ermittelten logistischen Anforderungen noch nicht so bedeutend sind, als daß hieraus unterschiedliche logistische Dienstleistungen zur Altproduktrückführung abzuleiten sind. Eindeutig feststellbar sind jedoch die hohen Bedeutungen der vorangehend diskutierten Kriterien "Entsorgungsnachweis", "Preis" sowie "Kontaktart" in unterschiedlicher Ausprägung in verschiedenen Kundengruppen. In diesem Rahmen sind die Ergebnisse der Kundenbefragung bei der Entwicklung des Entsorgungskonzeptes zu berücksichtigen.

## **4.2 Ableitung der Anforderungen von Handelsunternehmen**

Wie bereits dargelegt, stellen rd. 90% der Käufe von Haushaltsgroßgeräten Ersatzinvestitionen dar. Folglich wird durch nahezu jeden Kauf die Rücknahme eines Altgerätes induziert. Diese Rücknahme wird von immer mehr Facheinzelhändlern angeboten, welche anschließend als Nachfrager nach Entsorgungsdienstleistungen auftreten. In den folgenden Ausführungen werden die Anforderungen des Facheinzelhandels an die Dienstleistung "Altproduktrückführung" untersucht. Ausgehend von der gegenwärtigen betriebswirtschaftlichen und wettbewerblichen Situation der Einzelhandelsunternehmen werden die Anforderungen an die Rückführung abgeleitet. Das für die Rückführung relevante Produktspektrum wird vorrangig von Unternehmen geführt, die der Branche "Eisenwaren und Hausrat" sowie "Beleuchtung und Elektro" zuzurechnen sind.<sup>440</sup>

---

<sup>439</sup> Herrmann/Huber/Braunstein nennen diese Anforderungen Basisanforderungen, deren Erfüllung nicht zu einer Zufriedenheitssteigerung, sondern nur zu Nicht-Unzufriedenheit führt; vgl. Herrmann/Huber/Braunstein (2000), S. 47.

<sup>440</sup> Diese Unterteilung wird vom Institut für Handelsforschung an der Universität Köln verfolgt; vgl. Kaapke (1996), S. 157.

### 4.2.1 Betriebswirtschaftliche Situation der Einzelhandelsunternehmen

Weder der Handel mit "Eisenwaren und Hausrat" noch der mit "Beleuchtung und Elektro" konnten im laufenden Geschäftsjahr, hier 1996, Preissteigerungen durchsetzen.<sup>441</sup> Die Umsätze im Hausgeräte-Handel waren um rd. zwei Prozentpunkte rückläufig.<sup>442</sup> Die Personalkosten im gesamten Einzelhandel sind gegenüber 1994 um rd. 3% angestiegen und betragen 18,5% des Umsatzes.<sup>443</sup> Damit stellen die Personalkosten sowohl im gesamten als auch im auf Hausgeräte spezialisierten Einzelhandel die bedeutendsten Einzelkosten dar.<sup>444</sup>

Neben den Personalkosten stellen die Mietkosten die nächsten bedeutenden Einzelkosten dar, die zur Beurteilung der betriebswirtschaftlichen Situation heranzuziehen sind. Während die Branche des Hausrathandels noch weit unterdurchschnittliche Mietkostenbelastungen aufweist,<sup>445</sup> muß der auf Haus- und Küchengeräte spezialisierte Einzelhandel deutlich überdurchschnittliche Mietkosten tragen: sie betragen rd. 5,3% des Umsatzes.<sup>446</sup>

Im Einzelhandel wird zur Beurteilung der Produktivität verstärkt die Kennzahl der Flächenproduktivität verwendet. Dabei ist zwischen der Geschäfts- und der Verkaufsfläche zu unterscheiden. Letztere ist als eigentliche produktive Fläche anzusehen, da sie die für den Kunden zugängliche Fläche darstellt, auf der Warenpräsentation sowie Beratungs- und Verkaufsgespräche geführt werden. Entsprechend der oben dargestellten Mietkostenbelastung im Hausgeräte-Einzelhandel fällt der Umsatz pro Flächeneinheit im Hausgeräte-Einzelhandel deutlich geringer aus als im Durchschnitt des Einzelhandels: Während dort rd. DM 9.000 je qm Verkaufsfläche erzielt werden, beträgt der Umsatz im Hausgeräte-Einzelhandel lediglich rd. DM 5.600 je qm Verkaufsfläche.<sup>447</sup> Dabei ist der Anteil der Verkaufsfläche an der Geschäftsfläche im Hausgeräte-Einzelhandel mit rd. 60% deutlich

---

<sup>441</sup> Vgl. Kaapke (1996), S. 159. Soweit nicht anders vermerkt, basieren die hier getroffenen Aussagen auf der von Kaapke (1996) durchgeführten Einzelhandelsbefragung, basierend auf Angaben von über 4.000 Einzelhandelsunternehmen. Die in den Fußnoten 442 bis 449, 451 und 452 aufgeführten Seitenzahlen referieren auf die Seiten dieser Quelle.

<sup>442</sup> Vgl. S. 174.

<sup>443</sup> Vgl. S. 161.

<sup>444</sup> Vgl. S. 186.

<sup>445</sup> Vgl. S. 161.

<sup>446</sup> Vgl. S. 184.

<sup>447</sup> Vgl. S. 180.

geringer als im Durchschnitt des Einzelhandels mit rd. 66%.<sup>448</sup> Dennoch liegen die Kosten für Geschäftsräume im Hausgeräte-Einzelhandel etwa 25% über dem Durchschnitt.<sup>449</sup>

Die insgesamt hohe Kostenbelastung wird durch die Betrachtung der gesamten Handlungskosten verdeutlicht:<sup>450</sup> Sie liegen im Hausgeräte-Einzelhandel rd. 23% über denen aller Einzelhandels-Fachgeschäfte.<sup>451</sup> Dementsprechend liegt das betriebswirtschaftliche Betriebsergebnis deutlich unter dem Durchschnitt aller Einzelhandels-Fachgeschäfte.<sup>452</sup>

Somit ist zusammenfassend festzustellen, daß der Elektro- bzw. Hausgeräte-Einzelhandel aus betriebswirtschaftlichen Aspekten deutlich schwächer ist, als das durchschnittliche Einzelhandelsunternehmen. Dieser Sachverhalt rührt aus nicht durchsetzbaren Preissteigerungen, rückläufigen Umsätzen sowie insgesamt gestiegenen Kosten.

## **4.2.2 Wettbewerbliche Situation der Einzelhandelsunternehmen**

Bedingt durch die geringe wirtschaftliche Kraft der Einzelhandelsunternehmen resultiert eine schwache Position im Wettbewerb. Der Elektro- bzw. Hausgeräte-Einzelhandel muß sich sowohl gegen nicht spezialisierte Großbetriebsformen des Einzelhandels als auch gegen spezialisierte Facheinzelhandelsunternehmen behaupten.<sup>453</sup> Diese können aufgrund ihrer Größe ein vollständigeres Sortiment anbieten. Durch hohe Einkaufsmengen können die Artikel zu besseren Konditionen angeboten werden als es dem Hausgeräte-Einzelhandel möglich ist.

Neben der bestehenden Konkurrenz durch Großbetriebsformen des Einzelhandels ist zu erwarten, daß Hersteller von Haushaltsgroßgeräten dem Verbraucher zukünftig eine Direktauslieferung anbieten und damit als direkte Konkurrenten des Einzelhandels agieren.<sup>454</sup> Bauer/Herrmann/Graf haben in einer Untersuchung festgestellt, daß hieraus resultierende

---

<sup>448</sup> Vgl. S. 180.

<sup>449</sup> Vgl. S. 186.

<sup>450</sup> Zum Begriff der Handlungskosten vgl. Gabler Wirtschaftslexikon (1998), Stw. "Handlungskosten".

<sup>451</sup> Vgl. S. 184.

<sup>452</sup> Vgl. S. 188.

<sup>453</sup> Spezialisierte Großbetriebsformen des Einzelhandels sind Warenkaufhäuser; vgl. Gabler Wirtschaftslexikon (1998), Stw. "Betriebsformen des Handels". Media-Markt oder Pro-Markt sind als spezialisierte Großbetriebsformen des Facheinzelhandels im Elektrobereich zu nennen.

längere Lieferzeiten vom Verbraucher akzeptiert werden und durch Preisnachlässe kompensiert werden können.<sup>455</sup>

Durch das KrW-/AbfG werden sowohl dem Hersteller als auch dem Vertreiber eine Produktverantwortung auferlegt. Hierzu zählt auch die Rücknahme von Altgeräten, so wie es der Entwurf zur ESVO vorsieht. Es ist zu erwarten, daß dem Handel hieraus zusätzliche Kosten entstehen,<sup>456</sup> die seine Position im Wettbewerb weiter schwächen werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Position des Hausgeräte-Einzelhandels einerseits durch die Kostensituation, andererseits durch stetigen Kundenverlust geschwächt ist. Baumgarten/Bott/Hagen haben festgestellt, daß die dem Handel durch Altproduktrücknahme entstehenden Kosten bis zum Jahr 2000 um 50% steigen werden.<sup>457</sup> Somit bedarf der Handel einerseits Möglichkeiten zur Differenzierung gegenüber dem Wettbewerb, andererseits Möglichkeiten zur Senkung oder Begrenzung der hieraus resultierenden Kosten. Diese kann beispielsweise durch Fremdvergabe der Altgerätesammlung an ein effizientes Rückführsystem erfolgen. Darüber hinaus bietet die Altgeräterücknahme dem Handel eine gute Möglichkeit zur Differenzierung gegenüber der allgemeinen Marktpresenz anderer Unternehmen.<sup>458</sup> So sieht Jeschke in der Rückführung von Konsumrückständen eines von vier Instrumenten des Nachkaufmarketings.

---

<sup>454</sup> Vgl. Müller (1997), S. 4.

<sup>455</sup> Vgl. Bauer/Herrmann/Graf (1995), S. 13.

<sup>456</sup> Vgl. Petmecky (1995), S. 195.

<sup>457</sup> Vgl. Baumgarten/Bott/Hagen (1997), S. 17.

<sup>458</sup> Vgl. Hauch (1995), S. 177.



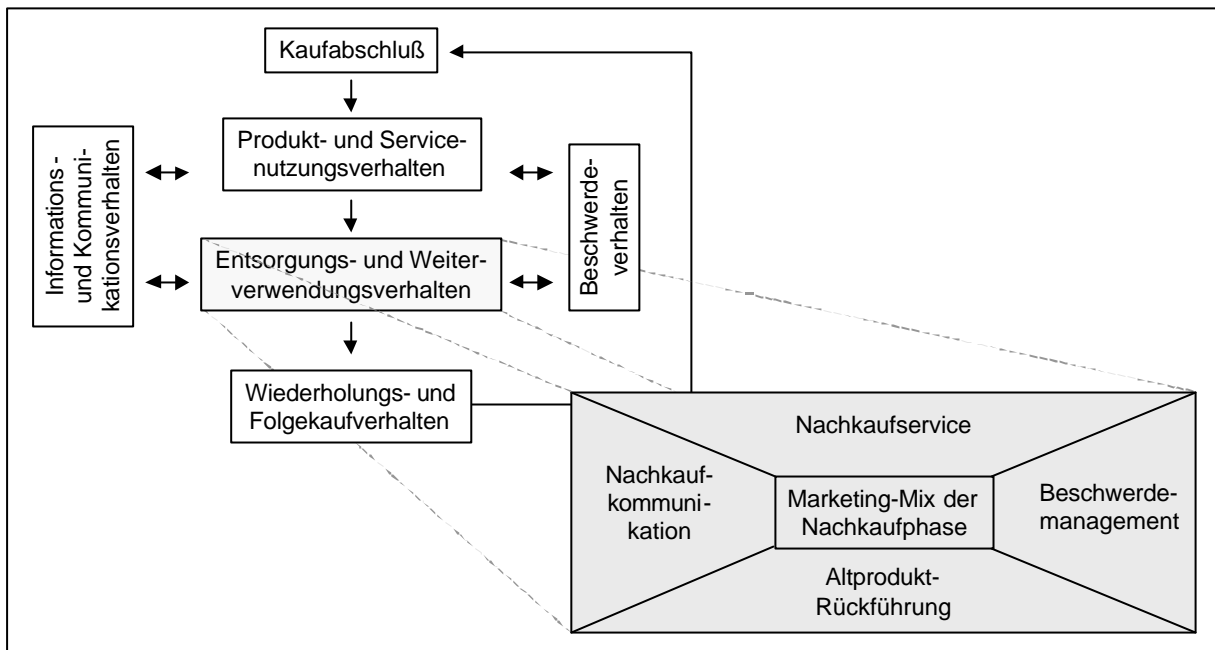


Abbildung 36: Zusammenwirken von Altproduktrückführung und Nachkaufmarketing<sup>459</sup>

Ziel des Nachkaufmarketings ist die Gewinnsteigerung über eine erhöhte Kundenbindung, die durch gesteigerte Kundenzufriedenheit erzielt wird.<sup>460</sup> Abbildung 36 verdeutlicht das Zusammenwirken logistischer und kommunikativer Aufgaben in der Nachkaufphase.

### 4.2.3 Anforderungen an die Dienstleistung Altproduktrückführung

Zur Imageverbesserung und zur Differenzierung gegenüber dem Wettbewerb eignet sich die Altgeräterücknahme von Verbrauchern ebenso gut, wie andere Maßnahmen eines Umweltschutzkonzeptes.<sup>461</sup> Bezogen auf die Serviceleistungen des Handels, zu denen die Anlieferung der Neugeräte zu zählen ist, entspricht das Angebot der Altgeräterücknahme damit einer Ausweitung des Lieferservices.<sup>462</sup> Hieraus ergeben sich für den Einzelhandel mehrere Effekte: Zum einen wird die Kundenbindung gestärkt, da der Handel neben dem Verkauf auch die für den Endverbraucher notwendige Rücknahme der Altgeräte anbietet.<sup>463</sup>

<sup>459</sup> In Anlehnung an Jeschke (1995), S. 115 und 125.

<sup>460</sup> Vgl. Baumgarten/Zadek (2000), S. 128; Jeschke (1995), S. 119 und 124f.

<sup>461</sup> Vgl. Vgl. Baumgarten/Wolff (1999), S. 38 und Meffert/Kirchgeorg (1993), S. 226 sowie S. 606f.

<sup>462</sup> Vgl. Bauer/Herrmann/Homberg (1996), S. 32.

<sup>463</sup> Vgl. Jakszentis (1997); Petmecky (1995), S. 195; Meffert/Kirchgeorg (1993), S. 245.

Zum anderen positioniert sich der Handel als ökologieorientiert,<sup>464</sup> was dem immer stärkeren Umweltbewußtsein der Konsumenten entgegenkommt.<sup>465</sup> Weiterhin ermöglicht die Altgeräterücknahme dem Handel eine Preissteigerung beim Verkauf der Neugeräte.<sup>466</sup>

Da der Handel selber keine Demontage und Verwertung der Altgeräte durchführt, ist er auf eine Entsorgung der zurückgenommenen Altgeräte angewiesen. Bedingt durch die bereits untersuchte geringe Flächenproduktivität ist der Handel folglich darauf angewiesen, durch die Altgeräterücknahme keinen zusätzlichen Flächenbedarf zu generieren. Hieraus ist die Anforderung einer, in kurzen Abständen, regelmäßigen bzw. bei Bedarf unverzüglichen Entsorgung abzuleiten.

Neben kurzen Entsorgungszyklen sind die Zeitpunkte der Entsorgung auch für den Handel entscheidend. Dabei wird die Entsorgung der Handelsgeschäfte einerseits durch die Geschäftszeiten eingeschränkt, andererseits durch die für Lieferanten und Entsorger gültigen Rampenzeiten.<sup>467</sup> Hierbei verfolgen vorwiegend kleinere, außerhalb von Einkaufszonen befindliche Einzelhandelsgeschäfte die alten Ladenschlußzeiten und weisen somit restriktivere Entsorgungszeiten auf. Bei größeren Einzelhandelsgeschäften besteht die Gefahr von Wartezeiten an den Be- und Entladerampen. Somit existieren für die Entsorgung ebenso enge Zeitfenster, wie sie für die Versorgung bestehen. Hieraus leitet sich die Forderung einer genauen Tourenplanung ab.

Eine weitere Anforderung ergibt sich aus den schwer prognostizierbaren Rücknahmemengen des Einzelhandels. Hieraus leitet sich die Forderung einer hohen Entsorgungsflexibilität durch den Entsorgungslogistik-Dienstleister ab. In Anlehnung an Vogel ist hierunter eine hohe Anpassungsfähigkeit an veränderte Rahmenbedingungen der Rückführung zu

---

<sup>464</sup> Vgl. Bauer/Herrmann/Homberg (1996), S. 32.

<sup>465</sup> Zum Konstrukt des Umweltbewußtseins vgl. Urban (1986), S. 365ff. Zur Entwicklung der ökologischen Einstellung sowie des Verhaltens vgl. Meffert/Bruhn (1996), S. 637ff. Zur Diskrepanz zwischen Umweltbewußtsein und -verhalten von Konsumenten vgl. Diekmann/Preisendörfer (1992), S. 240 sowie S. 243.

<sup>466</sup> Bauer/Herrmann/Graf haben festgestellt, daß das Angebot der Altgeräterücknahme die Zahlungsbereitschaft der Konsumenten um über DM 100 erhöht; vgl. Bauer/Herrmann/Graf (1995), S. 12.

<sup>467</sup> Unter Rampenzeiten sind die Zeiträume zu verstehen, innerhalb derer die Wareneingangs- und -ausgangsrampen von Unternehmen und Logistikzentren angefahren werden können.

verstehen.<sup>468</sup> Für die Entsorgung des Einzelhandels ist insbesondere eine hohe Flexibilität bzgl. der Menge der vom Einzelhandel zurückgenommenen Altgeräte zu fordern. In diesem Zusammenhang werden von Entsorgungslogistik-Dienstleistern kurze Vorlaufzeiten erwartet.<sup>469</sup>

Hinsichtlich der Verkehrsmittel existiert die Einschränkung, daß der Einzelhandel nur per Lkw entsorgt werden kann. An den Lkw sind zwei Anforderungen abzuleiten: Da die Lkws Einzelhandelsgeschäfte in Citylagen sowie Wohn- und Mischgebieten entsorgen, sind erstens vor allem kleinere und wendigere Fahrzeuge einzusetzen. Zweitens ist für den Einzelhandel der ökologische Aspekt der Altproduktrückführung zu beachten, da hierauf die Bildung eines ökologischen Image aufbaut.

In diesem Zusammenhang erscheint ein Rückgriff auf die Erkenntnisse aus Abschnitt 2.3.1 erforderlich: Hier wurde festgestellt, daß die Qualität von Dienstleistungsergebnissen aufgrund der Immaterialität schwer beurteilt werden kann. Zur Leistungsbeurteilung greifen Kunden daher auf Ersatzkriterien zurück, anhand derer auf die Qualität der Leistung bzw. auf das Leistungspotential der Dienstleister geschlossen wird.<sup>470</sup>

Es liegt nahe, daß dieser Beurteilungsmechanismus auch auf die neu angebotene Dienstleistung der Altproduktrückführung angewendet wird. Als Indikatoren zur Beurteilung des Leistungspotentials werden Verlagerer demnach Hilfskriterien heranziehen, die neben dem Service auch die Umweltverträglichkeit der Dienstleistungserstellung betreffen. Hierzu können eine Entsorgungsgarantie oder der Einsatz umweltfreundlicher Fahrzeuge zählen.<sup>471</sup>

Für den Dienstleister leitet sich hieraus die Forderung ab, als besonders umweltfreundlich anerkannte Lkws für die Entsorgung der Händler einzusetzen.<sup>472</sup> In diesem Zusammenhang ist auch die Absicherung gegen Schadstoffaustritt während der Umlade- und Trans-

---

<sup>468</sup> Vgl. Vogel (1993), S. 168. Vogel verweist an dieser Stelle aber auch auf die Schwierigkeiten einer Operationalisierung der Forderung einer hohen Entsorgungsflexibilität.

<sup>469</sup> Unter Vorlaufzeit wird hier die Zeit zwischen Auftragsvergabe und -durchführung verstanden.

<sup>470</sup> Vgl. hierzu auch Göpfert/Wehberg (1995), S. 116f.

<sup>471</sup> Antrieb, Verbrauch und Geräuschemission des eingesetzten Lkws können derartige Hilfskriterien darstellen.

<sup>472</sup> Vgl. Baumgarten/Benz (1997), S. 26 sowie Göpfert/Wehberg (1995), S. 31 und S. 125.

portvorgänge zu betrachten, wenngleich diese bereits durch die Gefahrgutverordnung Straße vorgeschrieben wird.

Abschließend ist ein sowohl für den Einzelhandel als auch den Entsorgungslogistik-Dienstleister integrierbares Informationssystem zu fordern.<sup>473</sup> Durch die gemeinsame Nutzung eines derartigen Systems wird zum einen die Auftragsvergabe und Terminkoordination zwischen Handel und Dienstleister vereinfacht. Zum anderen erlaubt es dem Handelsunternehmen eine einfache Nachweisführung der ordnungsgemäßen Entsorgung gegenüber seinen Kunden.<sup>474</sup> Ein Entsorgungsnachweis wurde insbesondere von den Kundengruppen 1 und 3 gefordert.<sup>475</sup> Hierdurch wird insgesamt die Dienstleistungsqualität erhöht und der Kundennutzen gesteigert.<sup>476</sup>

Da der Markt der Entsorgungsleistungen einem starken Wettbewerb ausgesetzt ist, muß unterstellt werden, daß die erzielbaren Preise bei gleichbleibender Leistung künftig rückläufig sind, so daß die kostengünstige Leistungserstellung eine Grundforderung darstellt. Anders verhält es sich hingegen bei Ausweitung des Leistungsprogramms zur Erhöhung der Zahlungsbereitschaft: Wie besonders bei der Analyse der Kundenanforderungen privater Haushalte deutlich wurde, gibt es Leistungen, deren Erbringung dem Kunden, im Vergleich zum Grundnutzen besondere Zusatznutzen erbringen und dementsprechend hoch vergütet werden. Die Erweiterung des Leistungsprogramms des Dienstleisters um derartige Komponenten widerspricht nicht der generellen Forderung nach einer kostengünstigen Leistungserstellung.

---

<sup>473</sup> Hier setzt sich immer stärker das branchenübergreifende Protokoll EDIFACT durch; vgl. Baumgarten/Wiegand (1997a), S. 14.

<sup>474</sup> Vgl. Baumgarten (1996a), S. 49.

<sup>475</sup> Vgl. Abschnitt 4.1.6.2.

<sup>476</sup> Baumgarten/Bott/Hagen (1997), S. 30.

Die Herleitung der Anforderungen des Handels sind in Abbildung 37 noch einmal zusammenfassend dargestellt:

Situation des Elektro-Einzelhandels	Resultierende Handlungsoptionen	Anforderungen an Altproduktrückführung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Flächenkosten bei geringem Anteil Verkaufsfläche</li> <li>• Rückläufige Umsätze</li> <li>• Starke Konkurrenz durch Großbetriebsformen des Einzelhandels</li> <li>• Wachsende Konkurrenz durch Direktvertrieb der Hersteller</li> <li>• Fehlende Möglichkeiten zur Kundenbindung und Differenzierung gegenüber Wettbewerbern</li> <li>• Erwarteter Kostenanstieg durch ESVO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrenzung der durch Altproduktrücknahme nötigen Fläche</li> <li>• Umsatzsteigerung durch Zusatzleistungen wie Altproduktrücknahme</li> <li>• Steigerung der Kundenbindung durch Zusatzleistungen und Nachkaufmarketing</li> <li>• Nutzung der Altproduktrücknahme als Mittel zur Imageverbesserung</li> <li>• Fremdvergabe der Rückführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche Abholung beim Einzelhandel</li> <li>• Mengenflexibilität in der Sammlung</li> <li>• Nachweis-Management als Zusatzleistung für Kunden</li> <li>• Ökologische Vermarktung der Altproduktrücknahme</li> <li>• Einbindung in ein effizientes Rückführsystem</li> </ul>

Abbildung 37: Anforderungen des Handels

### 4.3 Ableitung der Anforderungen von Demontagefabriken

Demontagefabriken sind in das Konzept der Kreislaufführung eingebunden und stellen gegenüber verfahrenstechnischen Lösungen das überlegene Verfahren zur Realisierung hochwertiger Kreisläufe dar.<sup>477</sup> Nur durch Demontage können Bauteile zum Wiedereinbau in Gebraucht- aber auch Neugeräte gewonnen werden. Hierdurch werden einerseits Entsorgungskosten vermieden, andererseits der Wareneinsatz reduziert. Das Leistungsprogramm der Demontagefabriken besteht in der Zerlegung von Altgeräten.<sup>478</sup>

Ziel ist die Gewinnung von Bauteilen und Komponenten zur Wieder- und Weiterverwendung sowie die Separierung möglichst sortenreiner Werkstoffe zur Verwertung.<sup>479</sup> Dabei befinden sich Demontagefabriken in dem selben Umfeld von Beschaffungs- und Absatzmärkten, Wettbewerb und rechtlichen Rahmenbedingungen wie andere Unternehmen. Dementsprechend bedienen sie sich der selben Instrumente zur Zielerreichung. Hierzu

<sup>477</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 95f. sowie Baumgarten et. al. (1994), S. 8.

<sup>478</sup> Der Büromaschinen-Hersteller Fuji Xerox erzielt hierdurch einen Kostenvorteil von 18 bis 36 Mio. DM pro Jahr; vgl. Odrich (1999), S. 4.

<sup>479</sup> Vgl. Dutz (1996), S. 143f.; Hentschel (1996), S. 13. Formalziel der Demontagefabriken ist die Gewinnerzielung, jedoch müssen Demontagefabriken auch ökologischen Zielen genügen.

gehört insbesondere die außerbetriebliche Logistik: Ihr Ziel ist es, die Realisierung ganzheitlicher Demontageprozesse zu unterstützen und damit die Umsetzung des Unternehmenszieles sowie die angestrebte Wettbewerbsposition zu fördern.<sup>480</sup>

Die von Demontagefabriken gestellten Anforderungen an die außerbetriebliche Logistik sind nicht mittels Befragungen zu erheben. Dies ist auf drei Sachverhalte zurückzuführen: Erstens handelt es sich bei den betrachteten Demontagefabriken um einen neuen Typ von Fabrik, Fabrikarbeit und Leistungsspektrum,<sup>481</sup> der sich erst in den kommenden Jahren verstärkt durchsetzen wird.<sup>482</sup> Zweitens sind die gegenwärtig in der Demontage tätigen Unternehmen nicht vergleichbar mit den sich zukünftig etablierenden Demontagefabriken, da die existenten Unternehmen nur in sehr eingeschränktem Maß die Gewinnerzielung verfolgen.<sup>483</sup> Folglich können diese Unternehmen nicht zur Ableitung der Anforderungen an die außerbetriebliche Logistik befragt werden. Drittens sind die gegenwärtig in der Verwertung komplexer Konsumrückstände aktiven Recyclingunternehmen nicht mit Demontagefabriken neuen Typus zu vergleichen, da ihr Leistungsprogramm von dem der Demontagefabriken neuen Typus abweicht: Gegenwärtig aktive Recyclingunternehmen fordern lediglich eine kontinuierliche Versorgung auf hohem Niveau.<sup>484</sup> Diese Anforderung entspricht keinesfalls denen der Demontagefabriken neuen Typus, da diese komplexe innerbetriebliche Demontage- und Logistikabläufe aufbauen, somit vor einer komplexen Optimierungsaufgabe stehen, die auf die Anforderungen an die außerbetriebliche Logistik wirkt.<sup>485</sup>

Aufgabe der Logistik ist die Überbrückung von Differenzen zwischen Angebot und Nachfrage. Dabei können die Differenzen räumlich, zeitlich, mengenmäßig oder artmäßig ausgeprägt sein. Das Angebot wird dargestellt durch die Rückführung, die Nachfrage wird

---

<sup>480</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 108 sowie Wegner (1993), S. 37.

<sup>481</sup> Vgl. Emmermann (1996), S. 108.

<sup>482</sup> Der zunehmende Bedarf an Demontagetätigkeiten wurde sowohl von Baumgarten (1996a), S. 38f. als auch vom Institut für Marketing der Universität Münster nachgewiesen; vgl. N.N. (1996), S. 56.

<sup>483</sup> Ein großer Teil der gegenwärtig tätigen Demontagebetriebe sind Behindertenwerkstätten und soziale Beschäftigungseinrichtungen, die nicht auf Gewinnerzielung ausgerichtet sind; vgl. Baumgarten/Haberland (1997), S. 211; N.N. (1995d), S. 35 sowie Abschnitt 3.3.2.

<sup>484</sup> Diese vorrangige Forderung ergibt sich aus der seit längerer Zeit präsenten Unterauslastung der Recyclingunternehmen; vgl. Wallau (1997), S. 48; Oberholz (1995), S. 7.

<sup>485</sup> Eine implizite Gegenüberstellung der Abläufe bei der Demontage bzw. Materialverwertung findet sich bei N.N. (1995d).

durch die Demontageplanung induziert.<sup>486</sup> Die Anforderungen an die außerbetriebliche Logistik, hier der Rückführung, ergeben sich damit aus der näheren Untersuchung der Demontageplanung sowie des Demontagesystems.<sup>487</sup>

### 4.3.1 Die Demontageplanung

Durch die Demontageplanung wird ein Optimum zwischen den Restriktionen gesucht, die sich aus den Anforderungen des Absatzmarktes, den Parametern der Demontageoperationen sowie der Verfügbarkeit der Demontageobjekte ergeben. Im Gegensatz zu Konsumgüterherstellern besteht für Demontagefabriken die Unsicherheit nicht nur im Absatzmarkt, sondern auch in der Beschaffung der Demontageobjekte.<sup>488</sup> Die auf die Demontageplanung wirkenden Dimensionen der Unsicherheit in der Beschaffung sind:

- Demontageobjekte verschiedener Hersteller,
- hohe Variantenvielfalt der Demontageobjekte,
- ungesicherte Kontinuität der mengenmäßigen Versorgung,
- geringe und schwankende Qualität der Demontageobjekte und
- fehlende oder unvollständige Produktinformation.<sup>489</sup>

Im Rahmen der Demontage wirken die genannten Unsicherheiten auf das Demontagesystem und damit auf den Optimierungsprozeß der Demontageplanung.<sup>490</sup> Bei der Demontageplanung nach herkömmlichen Methoden wird eine hohe Auslastung der Betriebsmittel durch Minimierung der Rüstzeiten angestrebt. Hierfür ist die Bildung möglichst homogener Demontagelose<sup>491</sup> erforderlich. Für diese konventionelle Demontageplanung wird eine hohe

---

<sup>486</sup> Zu den einzelnen Aktivitäten im Rahmen der Demontageplanung vgl. Hentschel (1996), S. 14ff.

<sup>487</sup> Die Demontageplanung ist als Analogie zur Produktionsplanung zu betrachten. Hierunter versteht Hoitsch (1993), S. 268 die Produktions-Programmplanung, die Produktions-Faktorplanung sowie die Produktions-Prozeßplanung.

<sup>488</sup> Vgl. Hartmann/Lehmann (1993), S. 92.

<sup>489</sup> Vgl. hierzu auch Seliger/Schmidtman/Hentschel (1995), S. 295; Baumgarten et. al. (1994), S. 342; Emmermann (1994), S. 766.

<sup>490</sup> Das Demontagesystem besteht aus dem Demontageablauf, den Mitarbeitern und Demontagemitteln sowie den Demontageobjekten; vgl. Hentschel (1996), S. 13. Zur Wirkung auf das Demontagesystem vgl. Hentschel (1996), S. 15.

<sup>491</sup> In Abhängigkeit des Demontageprozesses kann sich die Homogenität auf die Losgröße, die zu demontierenden Gerätetypen oder die einzusetzenden Demontageverfahren beziehen.

Informationsbasis sowie ein hoher Detaillierungsgrad der Informationen benötigt.<sup>492</sup> Da der Absatzmarkt ein Käufermarkt ist, hat die Demontage-Programmplanung den Absatzmarkt als weiteren Planungsparameter zu integrieren, um eine wirtschaftlich optimale Demontage erreichen zu können.<sup>493</sup> Da diese planungsrelevanten Informationen nicht vollständig bzw. sehr spät zur Verfügung stehen, steigen die Anforderungen an zukünftige Demontagesysteme.

Ein neues Konzept zur Demontageplanung basiert auf der Idee der Fuzzy-Logik und erfordert keine exakten Informationen über Produktzustände weit vor dem Zeitpunkt der Demontage.<sup>494</sup> Durch die zeitliche Zusammenführung von Demontageplanung und Demontage steigt die Flexibilität des gesamten Demontagesystems, so daß die Anforderungen an vorgelagerte Systeme, wie der Rückführung, reduziert werden können.

### 4.3.2 Das Demontagesystem

Hentschel unterteilt die Anforderungen an Demontagesysteme in die Gruppen Produktivität und Flexibilität.<sup>495</sup> Eine hohe Produktivität der Demontagesysteme ist vorrangig durch Automatisierung zu erreichen, wenngleich die vollständige Automatisierung der Demontage gegenwärtig nicht realisierbar erscheint. Darüber hinaus werden Automatisierungspotentiale durch die o.a. Heterogenität der Demontagegüter beeinträchtigt. Eine Unterstützung der Teilautomatisierung erfordert einerseits eine standardisierte räumliche Position der Altgeräte, andererseits eine hohe Anzahl von Demontageobjekten.<sup>496</sup>

Durch eine hohe Flexibilität der Demontagesysteme sollen die oben genannten Unsicherheiten aufgefangen werden. *Flexibilität der Demontagesysteme* bedeutet hier, daß auftretende Schwankungen durch das Demontagesystem bewältigt werden können, ohne daß dies in seiner Grundkonzeption zu verändern ist. Dabei hat das Demontagesystem eine hohe Produktivität sicherzustellen. Hentschel fordert hier eine Produktvariantenflexibilität,

---

<sup>492</sup> Vgl. Hentschel (1996), S. 60.

<sup>493</sup> Vgl. Spath/Tritsch/Hartel (1994), S. 40.

<sup>494</sup> Vgl. Hentschel (1996), S. 60ff.

<sup>495</sup> Vgl. Hentschel (1996), S. 28ff.

<sup>496</sup> Vgl. Hentschel (1996), S. 30.



Produktzustandsflexibilität, Produktmengenflexibilität und Ablaufflexibilität.<sup>497</sup> Diese Anforderungen werden gegenwärtig und in naher Zukunft lediglich durch den Menschen zu erfüllen sein, so daß bereits die Teilautomation der Demontage gefährdet erscheint.

Unterstützend muß hier somit der der Demontage zeitlich vorgelagerte Prozeß, die Rückführung, wirken. Die mangelnde Flexibilität der Demontagesysteme kann und muß gegenwärtig durch Subsysteme der Logistik aufgefangen werden. Aus diesem Sachverhalt werden im folgenden Abschnitt die Anforderungen an die Rückführung abgeleitet.

### **4.3.3 Anforderungen der Demontagefabriken an die Rückführung**

Die aus der Demontageplanung sowie dem Demontagesystem resultierenden Anforderungen an die Rückführung lassen sich in Leistungs- und Qualitätskriterien sowie Kostenaspekte unterteilen.<sup>498</sup> Während die Leistungskriterien den Leistungsumfang des Rückführsystems beschreiben, detaillieren Qualitätskriterien den qualitativen Mindeststandard der Leistungserstellung.

#### **4.3.3.1 Leistungskriterien**

Aus den Ansätzen zur Automation heraus wird die Leistungsfähigkeit moderner Demontagefabriken Demontageleistungen von bis zu 2.500 Altgeräten pro Arbeitstag erlauben.<sup>499</sup> Hieraus resultieren hohe Anforderungen an die Massenleistungsfähigkeit des Rückführsystems. Um eine ganzheitliche Automation der Abläufe in der Demontagefabrik zu unterstützen, sind für den Transport Behältersysteme einzusetzen, die eine Mechanisierung bzw. Automation der Entladevorgänge an der Demontagefabrik unterstützen. Die gegenwärtig eingesetzten Rückführsysteme entsprechen diesen Anforderungen noch nicht, so daß hieraus zeit- und damit kostenintensive Abläufe resultieren.<sup>500</sup>

---

<sup>497</sup> Vgl. Hentschel (1996), S. 31.

<sup>498</sup> Stabenau (1994), S. 109f. verwendet diese Unterteilung allgemein für die Bestimmung des Nachfrageverhaltens nach logistischen Leistungen.

<sup>499</sup> Vgl. Baumgarten/Haberland (1997), S. 228; hierbei wird das dort beschriebene Szenario D mit 20 Demontagefabriken bei 250 Arbeitstagen zugrunde gelegt. In einer aktuellen Untersuchung werden 20 Demontagefabriken als optimale Anzahl bestätigt; vgl. Sommer-Dittrich (2000), S. 37f.

<sup>500</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 266.

Somit ist eine gebietsübergreifende Bündelung und Anlieferung der Demontageobjekte zu fordern, da die unmittelbaren Einzugs- bzw. Entsorgungsgebiete der Demontagefabriken keine hinreichende Auslastung der Demontagesysteme sicherstellen können.

Aus den dargestellten Planungsverfahren der Demontage ergeben sich Anforderungen an die Vorsortierung der angelieferten Demontageobjekte. Durch eine Vorsortierung der Demontageobjekte nach Gerätearten und -varianten kann die Losbildung aus der Demontagefabrik in die Rückführung verlagert werden. Hierdurch können für die Losbildung benötigte, kostenintensive Lager in der Demontagefabrik vermieden werden. Bei Einsatz der Fuzzy-Logik zur Gruppenbildung werden die Anforderungen an die Sortierung nicht prinzipiell gesenkt: Innerhalb der Demontagefabrik sinkt die benötigte Lagermenge zur Erreichung eines Demontageloses, während im Rahmen der Rückführung die Freiheitsgrade der Gruppenbildung steigen. Hierdurch muß die Gruppenbildung im Rahmen der Rückführung flexibel auf veränderte Losbildungsvorschriften reagieren können.

Im Rahmen der Demontageplanung werden aktuelle Informationen über verfügbare Demontageobjekte benötigt.<sup>501</sup> Eine informationstechnische Vernetzung von Rückführsystem und Demontagefabrik ist erforderlich, da nur so eine realistische Demontageplanung unter Berücksichtigung verfügbarer Demontageobjekte innerhalb des Rückführsystems durchgeführt werden kann.<sup>502</sup> Darüber hinaus muß dieses Informationssystem in der Lage sein, die Materialströme zu bilanzieren, um so das Entsorgungsnachweis-Management zu ermöglichen.

#### 4.3.3.2 Qualitätskriterien

Rückführung und Demontagefabriken stellen Subsysteme der Kreislaufführung dar, an die besonders hohe ökologische Anforderungen gestellt werden. Im Rahmen der Altgeräterückführung sind hieraus insbesondere die Transportsicherheit sowie der vorrangige Einsatz umweltverträglicher Verkehrsmittel abzuleiten: Die Transportsicherheit erlangt besondere Relevanz, da Beschädigungen an den Altgeräten fast ausschließlich während der

---

<sup>501</sup> Vgl. Frille (1998), S. 20.

<sup>502</sup> Vgl. auch Haberland/Waltemath (1996), S. 390.

Rückführung stattfinden.<sup>503</sup> Hierdurch können Schadstoffe freigesetzt werden, die eigentlich zu separieren sind.<sup>504</sup> Die Forderung nach umweltverträglichen Transporten ist nicht als übertriebene ökologische Forderung zu werten, sondern ist das Ergebnis der mangelhaften qualitativen Beurteilbarkeit der Dienstleistung Rückführung. Infolgedessen werden Ersatzkriterien zur Beurteilung herangezogen, wie beispielsweise die Umweltverträglichkeit des Transportes oder Prüfsertifikate.

Den Qualitätskriterien zuzurechnen sind weiterhin Aspekte des Lieferservices. Zibell hat den Lieferservice in sechs meßbare Größen aufgeteilt, die hier auf die Rückführung angewendet werden können:<sup>505</sup>

1. Die Lieferzeit: Es können an dieser Stelle keine generellen Aussagen über die Anforderungen an die Lieferzeit für Demontagefabriken getroffen werden. Bei Lager- oder Seriendemontage wird der Lieferzeit eine prinzipiell untergeordnete Bedeutung zukommen, da hier für einen anonymen Markt ohne zeitliche Restriktionen demontiert wird. Bei zunehmend auftragsorientierter Demontage<sup>506</sup> werden jedoch die Lieferzeiten eine stärkere Bedeutung erlangen: Lieferzeiten von mehreren Wochen werden dann auch in der Altgeräterückführung nicht länger akzeptiert werden.<sup>507</sup>
2. Die Lieferfähigkeit: Ausgehend von der Demontageplanung werden den teilnehmenden Dienstleistern des Rückführsystems die Bestellungen der Demontageobjekte übermittelt. Bei geringer Lieferfähigkeit muß die durchgeführte Demontageplanung, entsprechend der Verfügbarkeit der Demontageobjekte, revidiert werden. Bei einer informatorischen Vernetzung von Rückführsystem und Demontage kann diese Revision der Demontageplanung entfallen, da die Planung unter Berücksichtigung des tatsächlich

---

<sup>503</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 266.

<sup>504</sup> Dies sind vor allem FCKW-haltige Kälteflüssigkeiten sowie krebserregende künstliche Mineralfasern (KMF) aus Herden.

<sup>505</sup> Vgl. Zibell (1990), S. 25f. Durch die Anwendung dieser sechs Servicekomponenten wird der Ansatz von Stölzle (1993), S. 184f. um die Komponenten "Lieferbereitschaft" und die "Informationsbereitschaft" erweitert.

<sup>506</sup> Hinweise zu einer derartigen Entwicklung finden sich bei N.N. (1996): Der Bedeutung von Aufbereitung und Teilevermarktung wird eine zukünftig stark wachsende Bedeutung zugesprochen.

<sup>507</sup> Waltemath/Mager (1998), S. 61f. haben die erhöhte Bedeutung der Transportzeit für die Rückführung durch eine Befragung verschiedener Handlungsträger der Entsorgung nachgewiesen.

---

verfügbaren Bestandes Demontageobjekte durchgeführt wird und somit von einer vollständigen Lieferfähigkeit auszugehen ist.<sup>508</sup>

3. Termintreue: Die Anforderungen an die Termintreue der Rückführung hängt vorrangig von dem Umfang der Lagerhaltung sowie dem Automationsgrad der Demontage ab. Die Rückführung überbrückt die Differenzen zwischen Anfall und Demontage, wobei der Anfall aus Sicht der Demontagefabrik einen hohen Grad der Unsicherheit aufweist. Diese Unsicherheit kann durch den Aufbau von Lagerbeständen ausgeglichen werden, auf die im Fall von Unregelmäßigkeiten der Lieferung zurückgegriffen werden kann.<sup>509</sup> Der Aufbau von Lagerbeständen zum Ausgleich der Unsicherheiten verursacht Kosten, die den vermiedenen Kosten durch Unregelmäßigkeiten der Lieferung gegenüberzustellen sind. Durch eine hohe Termintreue der Rückführung kann der Bedarf von Lagerbeständen reduziert werden. Mit zunehmendem Anteil auftragsorientierter Demontage wird, analog zur Montagesteuerung, die Termintreue ein Optimierungsziel der Demontageplanung und -steuerung werden.<sup>510</sup> Dabei muß davon ausgegangen werden, daß sowohl die Bedeutung als auch das geforderte Niveau der Termintreue dem der versorgungsorientierten Logistik entsprechen.<sup>511</sup>
4. Lieferflexibilität: Die Anforderungen an die Lieferflexibilität werden mit zunehmend steigender Marktorientierung der Demontage wachsen. Hier ist nicht nur die Demontage zur Gewinnung von Bauteilen und Komponenten zu betrachten, sondern auch die Gewinnung sortenreiner Sekundärrohstoffe. Diese werden in einem geregelten Markt gehandelt und sind schnellen Preisänderungen unterworfen. Für Demontagefabriken als Teilnehmer an diesem Markt resultieren hieraus erhöhte Anforderungen an die Reaktionsfähigkeit der Demontageplanung auf Marktveränderungen.

---

<sup>508</sup> "Vollständig" ist hier bezogen auf den im DV-System ausgewiesenen Bestand von Demontageobjekten.

<sup>509</sup> Eine zu geringe Liefermenge oder zeitliche Verzögerungen sind Beispiele möglicher Unregelmäßigkeiten.

<sup>510</sup> Zu den Zielen der Montagesteuerung vgl. Reinhart/Schneider (1996), Sp. 1246.

<sup>511</sup> Zur Bedeutung der Termintreue in der Logistik vgl. Baumgarten (1996a), S. 8. Zu den vergleichbaren Serviceerwartungen in der ver- und entsorgungsorientierten Logistik vgl. Stölzle (1993), S. 184.

Die Demontageplanung beeinflusst die kurz- und mittelfristige Beschaffungsplanung unmittelbar. Bei kurzfristig auftretenden Marktveränderungen können Änderungen der Demontageplanung nicht an die Beschaffungsplanung übertragen werden. Auftretende Bedarfsschwankungen können somit nur durch eine flexible Rückführlogistik aufgefangen werden.<sup>512</sup> Damit bewirken unsichere Marktentwicklungen eine Erhöhung der geforderten Lieferflexibilität des Rückführsystems.

5. Lieferqualität: Die Effizienz der Demontage hängt u.a. von einer hohen Qualität der Demontageobjekte ab. Die festgestellten Transportbeschädigungen können einerseits die Demontagefähigkeit, andererseits die Wiederverwendbarkeit von Bauteilen und Komponenten einschränken. Hierdurch wird die Rentabilität der Demontage nachhaltig belastet, so dass als Anforderung eine möglichst beschädigungsfreie Rückführung der Altgeräte abzuleiten ist.
6. Informationsbereitschaft: Die Relevanz der Informationsbereitschaft wurde bereits im Zusammenhang mit den Leistungskriterien diskutiert. Planungsrelevante Informationen müssen für die Demontagefabrik online oder zum Zeitpunkt der Demontageplanung verfügbar sein. Wie für den Warenfluß ist auch hier eine Aggregation der Informationen erforderlich, so daß bei der Demontageplanung die über verschiedene Dienstleister verteilten und verfügbaren Altgeräte konsolidiert eingeplant werden können.

#### 4.3.3.3 Kostenaspekte

Durch die gegenwärtig geringe Wertschöpfung der Verwertungs- und Recyclingunternehmen resultieren hohe Anforderungen an eine kostengünstige Erstellung der Rückführung. Die gegenwärtig durchgeführten Rückführleistungen von Altgütern sind vielfach

---

<sup>512</sup> Vgl. Stölzle (1993), S. 184.

ineffizient.<sup>513</sup> Untersuchungen des Sfb 281<sup>514</sup> haben ergeben, daß die Kosten der Sammlung die des Transportes um den Faktor vier bis neun übersteigen.<sup>515</sup>

Hieraus wird deutlich, daß Ratiopotentiale vorrangig in der Sammlung anzustreben sind. Innerhalb der Rückführung erscheint eine Kostensenkung durch eine Reduktion des Transportaufwandes mittels Vordemontage möglich. Die Vordemontage bedeutet jedoch einen partiellen Übergang des Wertschöpfungspotentials von der Demontagefabrik an externe Logistik-Dienstleister. Einer Untersuchung von Waltemath/Mager zufolge besitzt die Möglichkeit einer Aufbereitung bzw. Vordemontage während des Transportvorganges eine relativ hohe Bedeutung für Kunden entsorgungslogistischer Dienstleistungen.<sup>516</sup> Eine transportbegleitende Vordemontage oder Aufbereitung ist insbesondere bei Transporten auf dem Wasserweg möglich. Die potentiellen Kosteneinsparungen für die Demontagefabrik können dabei höher sein, als die entgangene Wertschöpfung, so daß der Ansatz der Vordemontage nicht auszuschließen ist und eine sinnvolle Option zur Gestaltung einer kostengünstigen Altgeräterückführung darstellt.

---

<sup>513</sup> Vgl. Haberland/Mager (1996), S. 907 sowie Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 253.

<sup>514</sup> Während die Transportstückkosten pro Demontageobjekt bei zwanzig Demontagefabriken rd. DM 3 betragen, belaufen sich die Stückkosten der Sammlung auf minimal rd. DM 18 im Holsystem; vgl. Baumgarten (1997). Schlag/Stoll/Neller (1995), S. 38 weisen für ein nicht optimiertes System Sammelkosten in Höhe von DM 35 bis 40 aus.

<sup>515</sup> Der genaue Wert hängt von der Ausgestaltung der Sammlung sowie der Standortstruktur der Demontagefabriken ab.

<sup>516</sup> Vgl. Waltemath/Mager (1998), S. 61f. sowie Hieber (1995a).

## **5 Rahmenkonzept zur Altproduktrückführung**

Ziel dieses Kapitels ist die Entwicklung eines Rahmenkonzeptes zur kundenorientierten Produktion der Dienstleistung Altproduktrückführung. Dieses Konzept umfaßt die kundenorientierte Konzeption des Dienstleistungsproduktes, der Altproduktrückführung, sowie das Organisationskonzept zur Erstellung dieser neuen Dienstleistung. In diesem Rahmen werden erforderliche Dienstleister ausgewählt, die Funktionsverteilung vorgenommen und eine Organisationsstruktur zur Verbindung der Dienstleister erarbeitet. Grundlage des zu entwickelnden Rahmenkonzeptes sind die in den vorangegangenen Kapiteln identifizierten

- Rahmenbedingungen und Anforderungen an die Dienstleistungsproduktion,
- logistischen Prozesse und Aktivitäten und
- Kundenanforderungen an die Dienstleistung Altproduktrückführung.

In den nachfolgenden Abschnitten werden kurz die Rahmenbedingungen des Rückführkonzeptes zusammenfassend dargestellt. Auf dieser Grundlage wird anschließend das Rahmenkonzept der Altproduktrückführung entwickelt.

### **5.1 Anforderungen und Rahmenbedingungen**

Die Anforderungen resultieren aus den in Kapitel zwei und drei untersuchten Besonderheiten der Dienstleistungsprodukte und ihrer Produktion sowie aus den in Kapitel vier identifizierten Kundenanforderungen an die Altproduktrückführung. Die Rahmenbedingungen resultieren einerseits aus der bestehenden physischen Makrostruktur<sup>517</sup> des Logistikverbundes, in die die Altproduktrückführung einzubinden ist, andererseits aus bereits bestehenden und zukünftigen, für die Altgeräteentsorgung relevanten rechtlichen Vorgaben.

#### **5.1.1 Anforderungen an die Altgeräterückführung**

Die in den vorangegangenen Kapiteln untersuchten Anforderungen bestehen zum einen an die Dienstleistungsprodukte und ihre Produktion allgemein, zum anderen an die

Dienstleistung *Altproduktrückführung* im besonderen. Nachfolgend werden die bedeutendsten Anforderungen zusammengefaßt.

#### 5.1.1.1 Anforderungen an das Dienstleistungsprodukt Altgeräterückführung

1. Einfache Beschaffung: Die einfache Beschaffung stellt für private Haushalte eine der Grundbedingungen dar. Dies bedeutet, daß die Kontaktaufnahme zum Entsorgungsdienstleister möglichst einfach und problemlos erfolgen können muß.
2. Hoher Leistungsumfang: Eine Abholung der Altgeräte von der Haustür ist für den Großteil der Befragten nicht mehr ausreichend. Auch andere Untersuchungen haben gezeigt, daß eine Abholung der Altgeräte aus der Wohnung als Mindestleistung gefordert, aber auch finanziell honoriert wird.<sup>518</sup>
3. Vereinfachung eines umweltbewußten Verhaltens der Verbraucher: Zusammen mit den vorangehend genannten Anforderungen ist es möglich, die insbesondere von Privathaushalten wahrgenommenen Aufwendungen für das umweltbewußte Verhalten zu minimieren und somit zu einer verstärkten Umsetzung des Umweltbewußtseins in umweltbewußtes Verhalten, hier der Altgeräteentsorgung, beizutragen. Meßbar ist die Erreichung dieses Ziels durch steigende Erfassungsquoten bei der Altgeräterückführung.
4. Wenngleich die Bedeutung des Logistikservice von den Befragten gegenwärtig noch als gering eingeschätzt wird, ist sie nicht zu vernachlässigen: Durch einen hohen Logistikservice in den Ausprägungen kurze Entsorgungszeit, hohe Pünktlichkeit gegenüber zu entsorgenden Haushalten und Händlern sowie hohe Lieferzuverlässigkeit gegenüber Demontagefabriken erfolgt die entscheidende Differenzierung gegenüber bestehenden Entsorgungskonzepten.
5. Steigerung der ökologischen Reputation: Die hohe Bedeutung die die Befragten der Entsorgungsgarantie zusprechen ist ein klares Indiz für das Bedürfnis nach Sicherheit der zugesagten Leistung und einem hohen Umweltbewußtsein. Wie in Abschnitt 4.1.7

---

<sup>517</sup> Unter der Makrostruktur sind die Quellen und Senken der Altproduktrückführung sowie infrastrukturelle Einrichtungen wie Entsorgungsstellen oder Sammelpunkte zu verstehen.

<sup>518</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 256f.



dargelegt, führt der Opportunismusvorbehalt zu einem reduzierten umweltbewußten Verhalten und kann den Verbraucher zu einer anderen als der umweltgerechten Altgeräterückführung veranlassen. Hier ist ein Instrument zum Abbau der Verunsicherung des Verbrauchers und zur Steigerung der ökologischen Reputation der Altgeräterückführung erforderlich; diese Funktion kann durch eine Entsorgungsgarantie vermittelt werden.

6. Transparenz der Leistungserstellung: Dienstleistungen unterliegen aufgrund der Immaterialität des Leistungsergebnisses vielfach einer für den Konsumenten nicht transparenten Komplexität, was zu einer inneren Abwertung des Dienstleistungsproduktes führt. Bei der Altgeräterückführung erstreckt sich die dem Konsumenten transparente Leistung auf die Erfassung und Sammlung der Altgeräte: Andere, dahinterliegende Prozesse wie z. B. Bündelung, Umschlag, Transport und Demontage bleiben für den Kunden nicht wahrnehmbar und damit intransparent. Die Erhöhung der Transparenz über die gesamte Prozeßkette der Altproduktrückführung führt zu einer Akzeptanzsteigerung dieser Dienstleistung.
7. Hohe Auskunftsbereitschaft: Wie in Kapitel vier verdeutlicht (vgl. Abschnitt 4.3.3.1), wird für Demontagefabriken die Bedeutung einer hohen Auskunftsbereitschaft wachsen. Diese Auskunftsbereitschaft bezieht sich dabei auf Informationen über die mengenmäßige aber auch sortenmäßige Verfügbarkeit sowie sichere Liefertermine für Altprodukte.

#### 5.1.1.2 Anforderungen an die Dienstleistungsproduktion

Aus der Untersuchung der Dienstleistungsspezifika (vgl. Abschnitt 2.1.2 und 2.3) sind fünf wesentliche Anforderungen an die Dienstleistungsproduktion und damit an die Erbringung der Altproduktrückführung abzuleiten:

1. Standardisierung der Leistungen: Ähnlich anderen Dienstleistungen unterliegt auch die Altproduktrückführung einer Individualität: Sie resultiert einerseits aus dem Standort des Entsorgungskunden, der Quelle des Warenstroms, andererseits aus der Leistungsspezifikation wie Abholtag, -zeit und dem nachgefragten Leistungsumfang. Für eine effiziente Altproduktrückführung ist eine Modularisierung der Rückführung in einzelne

Teilleistungen erforderlich, die unabhängig voneinander disponiert und erbracht werden können.

2. Reduktion der Vorhaltekosten: Durch die notwendige Integration des externen Faktors zur Leistungserstellung sowie der Immaterialität des Leistungsergebnisses kann die Dienstleistungsproduktion erst zum konkreten Bedarfsfall erfolgen und ist nicht speicherbar. Bis zu diesem Zeitpunkt sind die Produktionskapazitäten vorzuhalten. Für eine angestrebte hohe Entsorgungsbereitschaft<sup>519</sup> zur Verkürzung der Wartezeit (vgl. Abschnitt 4.1.6.2) sind die vorzuhaltenden Kapazitäten deutlich höher als auf den Durchschnittsbedarf auszulegen. Mit steigendem anzubietendem Servicegrad steigen somit die durch vorgehaltene, gegebenenfalls nicht genutzte Kapazitäten entstandenen Leerkosten (vgl. Abschnitt 2.3.4).<sup>520</sup>
  
3. Hohe Anpassungsflexibilität: Wie in Kapitel drei dargestellt, stehen den Privathaushalten zur Altgeräterückführung neben kommunalen und privaten Entsorgungsunternehmen auch die Händler für eine Rückgabe zur Verfügung. Nach einer Untersuchung von Baumgarten/Mager/Waltemath<sup>521</sup> nutzen gegenwärtig rd. 40% der Haushalte eine Rückgabe der Altgeräte an den das Neugerät liefernden Händler. Aufgrund verstärkter Aktivitäten des Handels im Bereich Nachkauf-Marketing (vgl. Abschnitt 4.2.2), ist davon auszugehen, daß dieser Anteil in den kommenden Jahren steigen wird.

---

<sup>519</sup> Die *Entsorgungsbereitschaft* beschreibt die Bereitschaft zur Entsorgung der Privathaushalte und Händler. Die Lieferbereitschaft ist die analoge Kennzahl hierzu und beschreibt die Bereitschaft zur Belieferung der Demontagefabriken.

<sup>520</sup> Zum Problem der aus der Leistungsbereitschaft resultierenden Leerkosten vgl. Maleri (1994), S. 214ff.; Corsten (1984a), S. 362ff.; Corsten (1984b), S. 257f.

<sup>521</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 256f.: In Telefoninterviews wurden hierzu rd. 300 zufällig ausgewählte Privathaushalte über ihr Entsorgungsverhalten bei Altgeräten befragt.

Für die Altgeräterückführung bedeutet dies eine Reduktion der Quellen bei gleichzeitig steigender Anzahl aufzunehmender Altgeräte je Quelle. Ein bedeutender Teil der Altgeräte wird weiterhin über parallele Systeme rückzuführen sein.<sup>522</sup> Somit muß das zu entwickelnde Rückführsystem auf diese Veränderungen der Nachfragestruktur flexibel reagieren können.

4. Integration existierender Teilsysteme zur Altgeräterückführung: Wie in Kapitel drei dargestellt, bestehen gegenwärtig verschiedene Systeme der Rückführung, die jedoch spezifische Schwachstellen aufweisen. Ziel des zu entwickelnden Rückführkonzeptes ist, die bestehenden Systeme weitgehend zu integrieren, um nicht ein neues und zusätzliches, sondern ein ganzheitliches und weithin akzeptiertes Rahmenkonzept zur Rückführung anzubieten.
5. Massenleistungsfähigkeit: Für Demontagefabriken ist eine kontinuierliche Versorgung mit großen Mengen Altgeräten von hoher Bedeutung. Insofern muß das Rückführsystem einerseits hohe Altgerätemengen durchsetzen können, andererseits auf veränderte Kapazitätsbedarfe verschiedener Demontagefabriken flexibel reagieren und diese ausgleichen können.

### **5.1.2 Makrologistische Struktur der Rückführung**

Das Rahmenkonzept der Altgeräterückführung wird eingebunden in eine bestehende makrologistische Struktur, bestehend aus Quellen, ersten Bündelungspunkten und Senken.

Die Quellen der Altproduktrückführung wurden in Kapitel drei ausführlich dargestellt: Neben den rd. 37 Mio. Privathaushalten sind Handelsunternehmen zu entsorgen, die dem Kunden den Service der Altgeräterücknahme anbieten.

---

<sup>522</sup> Hierfür sprechen folgende Gründe: Einerseits existieren gut organisierte Gebrauchtgerätemärkte, sowohl gewerblich als auch privat betrieben. Für aus diesem Markt ausgeschiedene Altgeräte muß ein Rückführsystem bereitgestellt werden. Andererseits werden nicht alle Neugeräte vom Händler geliefert, so daß eine Altgeräterücknahme bei Anlieferung nicht stattfinden kann. Auch für diesen Fall muß ein Rückführsystem bereitgestellt werden.

Hinsichtlich der Festlegung der ersten Bündelungspunkte sowie der Senken der Rückführung wird den begutachteten Forschungsergebnissen des Sonderforschungsbereiches „Demontagefabriken“ gefolgt: Mit dem Ansatz der Logistikkostenminimierung haben Baumgarten/Mager/Waltemath die für das Bundesgebiet optimale Struktur und Anzahl von Standorten der Demontagefabriken für Altgeräte bestimmt.<sup>523</sup> Die so erzielte Standortstruktur ist in Abbildung 38 dargestellt:

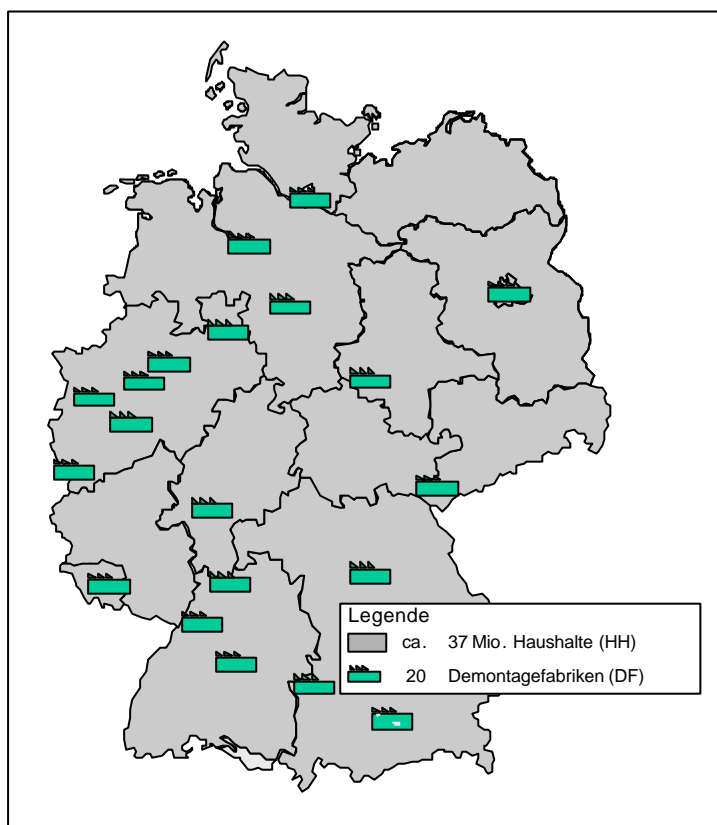


Abbildung 38: Standorte der Demontagefabriken

Zwischen den Quellen und Senken der Altgeräte werden Sammelpunkte betrieben. Die Anzahl der Sammelpunkte resultiert aus der Anzahl der gegenwärtig existierenden Landkreise sowie der kreisfreien Städte<sup>524</sup>. Da diesen die Entsorgungspflicht vom Bund übertragen ist, wird hier ein Entsorgungssystem betrieben, welches in das Rahmenkonzept der Altgeräterückführung integriert werden kann.

<sup>523</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 272f.

<sup>524</sup> Der Sonderforschungsbereich „Demontagefabriken“ geht von rd. 440 Sammelpunkten als logistisch sinnvolle Anzahl aus; vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 264.

Diese Sammelpunkte dienen zum einen als Ausgangsbasis für die Sammel Touren in dem zugewiesenen Sammelgebiet. Zum anderen dienen sie als Endpunkt der Sammlung und damit als Bündelungspunkt der gesammelten Altgeräte. Weiterhin können von Handelsunternehmen gesammelte Altgeräte dort angeliefert werden.

### **5.1.3 Rechtliche Rahmenbedingungen**

Nachfolgend sind die für die Altprodukt rückführung wesentlichen rechtlichen Rahmenbedingungen kurz zusammengefaßt. Hier sind insbesondere das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (Krw-/AbfG) sowie die geplante Elektroschrott-Verordnung (ESVO) von Bedeutung.

#### **5.1.3.1 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz**

Das Krw-/AbfG ist am 07. Oktober 1996 in Kraft getreten und markiert eine Wende in der rechtlichen Behandlung von Abfällen. Zum einen wurde der subjektive Abfallbegriff durch einen objektiven ersetzt. In Konsequenz gilt alles als Abfall, was nicht mehr der Nutzung dient und geeignet ist, Mensch und Umwelt zu gefährden.<sup>525</sup> Zum anderen wird der bis dato vorhandene Wirkungsbruch zwischen Herstellern und mit der Entsorgung belasteten Nutzern aufgehoben, indem Herstellern und Vertriebern eine Produktverantwortung zugewiesen wird, die bis zur Produktentsorgung reicht.<sup>526</sup>

Von zentraler Bedeutung für Logistik-Dienstleister in der Entsorgung sind die Regelungen der §§ 49-50 des KrW-/AbfG. Hierin wird geregelt, daß Unternehmen die eine gewerbsmäßige Beförderung oder Einsammlung von Abfällen zur Beseitigung betreiben oder die Verbringung von Abfällen vermitteln, einer Genehmigung durch die zuständige Behörde bedürfen. Im Unterschied zum § 12 des alten Abfallgesetzes (AbfG) ist nunmehr auch der Nachweis der Fachkunde des Antragstellers zu führen. Hiervon ausgenommen sind neben den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsbetrieben Unternehmen, die von diesen zur Erfüllung der Aufgabe bestellt worden sind, sowie Verbände und Selbstverwaltungskörperschaften i.

---

<sup>525</sup> Vgl. § 3 KrW-/AbfG.

<sup>526</sup> Vgl. § 22 Abs. 2 KrW-/AbfG; genauer hierzu: Schulte (1999), S. 203 und 214f.

S. der §§ 17 und 18 des KrW-/AbfG<sup>527</sup>. Darüber hinaus bedürfen die Unternehmen, die gemäß § 52 KrW-/AbfG als Entsorgungsfachbetrieb anerkannt wurden, ebenfalls keiner Transportgenehmigung.<sup>528</sup>

Ein Entsorgungsfachbetrieb gemäß der EfbV<sup>529</sup> ist ein Unternehmen, welches gewerbsmäßig oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmen oder öffentlicher Einrichtungen Abfälle einsammelt, befördert oder lagert.<sup>530</sup> Für eine Zertifizierung nach KrW-/AbfG §52 Abs. 1 werden Anforderungen an den Betrieb hinsichtlich Betriebsorganisation und personeller Ausstattung aber auch an den Inhaber und die Betriebsleitung des Unternehmens sowie die Fortbildung gestellt.<sup>531</sup>

Darüber hinaus werden durch § 13 KrW-/AbfG Überlassungspflichten für Erzeuger und Besitzer von Abfällen aus privaten Haushalten definiert, was im Ergebnis zu geregelten und dadurch höheren Abfallströmen führt.

In Konsequenz führen diese Neuregelungen dazu, daß einerseits mit nur einer Aktivität oder dem vollständigen Prozeß der Entsorgung beauftragte Unternehmen sich als zertifizierte und damit qualifizierte Entsorgungsfachbetriebe ausweisen können müssen. Andererseits ist zu erwarten, daß die Anzahl der über nicht qualifizierte Dienstleister entsorgten Altgeräte zurückgehend wird und insofern eine Art Kanalisierung der Entsorgungsströme und damit Sicherung des Mengenaufkommens stattfindet. Weiterhin ist von einer zunehmenden Privatisierung der Entsorgung auszugehen, da durch § 16 KrW-/AbfG eine pflichtübertragende Einschaltung Dritter in den Entsorgungsprozeß geregelt wird.<sup>532</sup>

---

<sup>527</sup> Vgl. Budde (1996), S. 46.

<sup>528</sup> Vgl. Artz/Gaßner (1996), S. 652.

<sup>529</sup> Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe (EfbV).

<sup>530</sup> Vgl. Artz/Gaßner (1996), S. 652.

<sup>531</sup> Vgl. Fischer/Lacher (1996), S. 48ff. sowie ENTSORGA gGmbH (1996).

<sup>532</sup> Eine „pflichtübertragende Einschaltung Dritter“ bedeutet, daß für Fehler des Beauftragten nicht länger der Auftraggeber, sondern der Beauftragte selber einzustehen hat; vgl. Schulte (1999), S. 213f.

### 5.1.3.2 Elektroschrott-Verordnung

Die Elektroschrott-Verordnung (ESVO) resultiert aus der im Krw-/AbfG geregelten Ermächtigung zum Erlass von Ausführungsverordnungen, hier bezogen auf die Problembereiche komplexer Altprodukte. Seit der Erstvorlage des Referentenentwurfs vom 11. Juli 1999<sup>533</sup> wird über die ESVO sowie die vorgesehenen Finanzierungsmodelle der Entsorgung diskutiert<sup>534</sup>; ihr Erlass ist bis heute nicht erfolgt. Doch bereits durch die anhaltende Diskussion um die Ausgestaltung und die nahende Umsetzung werden Aktivitäten für eine umweltgerechte und effiziente Rückführung von Altgeräten verstärkt und gefördert. Bei Inkrafttreten der ESVO ist von verstärkten Bemühungen sowohl der Hersteller als auch der Händler um ein ganzheitliches Rahmenkonzept zur Altgeräterückführung auszugehen. In der aktuellen Entwicklung haben sich die Bundesregierung, Bundesländer sowie die Elektroindustrie als Organ der Hausgeräte-Hersteller auf ein Entsorgungskonzept geeinigt, daß nun dem Wirtschafts- und Umweltausschuß des Bundesrates zur Beratung vorgelegt wird. Wird der Verordnungsentwurf in der aktuellen Vorlage verabschiedet, so gelten zukünftig folgende Randbedingungen für die Rückführung und Entsorgung von Elektrogeräten:<sup>535</sup>

- die Verordnung gilt nur für aus Privathaushalten stammende Altgeräte,
- die Verantwortung zur Altgeräteentsorgung im engeren Sinn<sup>536</sup> obliegt Herstellern, die im Bundesgebiet Elektrogeräte herstellen oder vertreiben,
- die logistischen Aufgaben Erfassung, Sortierung, Sammlung und Rücktransport werden zwischen den Kommunen und Herstellern geteilt: Die Kommunen organisieren die Erfassung, Sammlung und Sortierung der Altgeräte bis zu einem zentralen Sammelpunkt, während die Hersteller den weiteren Rücktransport bis zur Demontagefabrik sowie die Demontage verantworten,
- für übergeordnete Funktionen wird eine Zentralstelle eingerichtet, die vorerst die mengenmäßige Registration der in Verkehr gebrachten Neugeräte sowie der gesammelten Altgeräte übernimmt,

---

<sup>533</sup> Vgl. hierzu ausführlich Blickwedel (1999), S. 12ff.

<sup>534</sup> Vgl. Behrendt/Pfitzner/Kreibich (1999), S. 23f.

<sup>535</sup> Vgl. N.N. (1999 c), S. 6 sowie Behrendt/Pfitzner/Kreibich (1999), S. 26.

<sup>536</sup> Hierunter sind Demontage, Verwertung und Vermarktung der Demontageerzeugnisse sowie Entsorgung der Schadstoffe zu verstehen.

- inwieweit diese Zentralstelle weitergehende Funktionen erfüllt ist noch offen und unterliegt der weiteren Ausgestaltung nach Verabschiedung der ESVO.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß trotz der lang anhaltenden Diskussionen um die Ausgestaltung und Einführung einer Elektroschrott-Verordnung eine Regelung in naher Zukunft zu erwarten ist. Sie wird nach heutigem Stand für Altgeräte aus Privathaushalten gelten und den Herstellern und Vertreibern derartiger Geräte die Entsorgungspflicht auferlegen. Zur Umsetzung der Altgeräterückführung wird eine Aufgabenteilung zwischen Herstellern und bereits etablierten Entsorgungsdienstleistern befürwortet. Hierdurch sowie durch begleitende Regelungen werden eine hohe Qualität und Umweltverträglichkeit der Altproduktrückführung angestrebt. Die genaue Ausgestaltung eines derartigen Rückführsystems ist jedoch noch nicht konzipiert. Die Entwicklung eines derartigen Konzeptes unter Berücksichtigung der untersuchten Kundenanforderungen ist Gegenstand der nachfolgenden Abschnitte.

## **5.2 Entsorgungsverbund zur Altgeräterückführung**

Gegenstand dieses Abschnittes ist die Umsetzung des Rahmenkonzeptes aufgrund der vorangehend zusammengefaßten Anforderungen und Rahmenbedingungen. Es wurde deutlich, daß für die Rückführung sowohl informatorische als auch physische Aktivitäten auszugestalten und bereitzustellen sind. Dies sind einerseits die Erfassung des Entsorgungsbedarfs, andererseits die Sammlung und der Rücktransport der Altgeräte. In der Untersuchung der Kundenanforderungen (vgl. Kapitel 4) wurde deutlich, daß die Aktivitäten Sammlung und Rücktransport voneinander entkoppelt werden können, da sie auf unterschiedliche Kunden ausgerichtet sind und abweichende Anforderungen an ihre Ausgestaltung gestellt werden.

Nachfolgend wird die Konzeption des Entsorgungsverbundes vorgestellt: Der Entsorgungsverbund ist ein Netzwerk aus verschiedenen Beteiligten, die für die Erbringung der erforderlichen Rückführleistungen kooperieren. Dabei werden alle logistischen Leistungen von der Erfassung, Sammlung, Umschlag, Sortierung und Bündelung bis zum Rücktransport zur Demontagefabrik erbracht. Ziel des Netzwerkes ist die effizientere und kun-



denorientiertere Produktion der Entsorgungsleistungen unter weitgehender Einbeziehung bereits etablierter Akteure in der Entsorgung.<sup>537</sup>

### **5.2.1 Altgeräteerfassung im Entsorgungsverbund**

Eine innovative Altgeräteerfassung berücksichtigt heutige und zukünftige Entsorgungsgewohnheiten sowie die ermittelten Kundenanforderungen. Hierfür werden den Kunden eine zentrale sowie eine dezentrale Altgeräteerfassung angeboten, wobei diese beiden Erfassungssysteme miteinander verbunden sind.

#### **5.2.1.1 Zentrale Erfassung**

Die zentrale Erfassung ist die erste Komponente des dem Kunden angebotenen Dienstleistungsproduktes Altgeräterückführung. Sie ist an folgende Kunden gerichtet:

- Privathaushalte, deren Altgerät nicht bei Anlieferung des Neugerätes zurückgenommen wird,
- Privathaushalte, die ein Altgerät ohne gleichzeitige Beschaffung eines Neugerätes entsorgen müssen,
- Privathaushalte, die ein gebrauchtes Gerät kaufen und somit über keine Rückgabemöglichkeit an einen Händler verfügen,
- Handelsunternehmen, die Altgeräte von Privathaushalten zurückgenommen haben und diese dem Entsorgungssystem zuführen wollen.

#### **1. Leistungsmerkmale für den Kunden**

Die Erfassung des Entsorgungsbedarfes erfolgt bei zentraler Erfassung unter einem bundesweit einheitlichen Kontaktpunkt. Entsprechend den Ergebnissen der Anforderungsanalyse (vgl. Abschnitt 4.1.6.2) wird die Erfassung vorrangig telefonisch angeboten. Darüber hinaus ist jedoch auch die Nutzung anderer Medien wie Brief, Fax oder Email möglich. Die Kunden können ihren Abholbedarf hier anzeigen und einen Abholtermin vereinbaren. Weiterhin werden sie über die umweltgerechte Entsorgung und die hierdurch vermiedenen Umweltschäden kurz informiert.

---

<sup>537</sup> Zu weiteren Zielen von Netzwerken vgl. Baumgarten/Darkow (1999), S. 146f.

## 2. Aufgaben der zentralen Erfassungsstelle

Aufgabe der Erfassung ist die Registration eines Entsorgungsbedarfes und die Generierung eines Entsorgungsauftrages. Bei einer bundesweit zentralen Erfassung ist weiterhin ein Transfer der generierten Entsorgungsaufträge an die zuständige Sammelkoordination in der Sammelregion erforderlich. Die Aufgaben der zentralen Erfassung sind somit:

- Annahme der Entsorgungsaufträge von Privathaushalten und Information über die Leistung der umweltgerechten Rückführung und Demontage,
- Annahme der Entsorgungsaufträge von Handelsunternehmen,
- Anlage eines Datensatzes „Entsorgungsauftrag“ und
- Identifikation des zuständigen Sammelpunktes und Weiterleitung der Entsorgungsaufträge an diesen.

## 3. Umsetzung der zentralen Erfassung

Für die Realisierung einer zentralen Erfassungsstelle bietet der Betrieb eines bundesweiten Call-Centers die Möglichkeit zur effizienten Erfüllung der Aufgaben und Anforderungen.

Unter Call-Centern werden Organisationseinheiten verstanden, deren Aufgabe der telefonische Kundendialog zur Erreichung qualitativer und quantitativer Unternehmensziele ist. Zu den verfolgten qualitativen Unternehmenszielen zählen u.a. Kundenzufriedenheit und Kundenbindung, zu den quantitativen Zielen Kostensenkung oder Steigerung des Marktanteils.<sup>538</sup>

Die Aufgaben eines Call-Centers variieren mit der Branchenzugehörigkeit sowie der letztlich verfolgten Zielstellung des Betriebs. Dennoch lassen sich grundlegende Merkmale identifizieren, die prinzipiell allen Call-Centern gemein sind. Hierzu zählen die Bearbeitung und Bündelung eines hohen Kommunikationsaufkommens, ausschließliche Bearbeitung der Kundenkontakte durch Call-Center-Mitarbeiter, die Ausrichtung der Kommunikationsaktivitäten auf eine serviceorientierte Kommunikation mit den Kunden, eine möglichst abschließende Bearbeitung der Kundenanfragen sowie eine Kanalisierung offener Kundenanfragen zur weiteren und abschließenden Bearbeitung.<sup>539</sup> Ein weiteres Merkmal ist,

---

<sup>538</sup> Vgl. Kruse (1998), S. 15 sowie Doering (1998), S. 5.

<sup>539</sup> Vgl. Doering (1998), S. 6.

daß die Call-Centern übertragenen Aufgabenstellungen keine persönlichen Ansprechpartner erfordern. Diese Merkmale sind in Abbildung 39 zusammengefaßt.

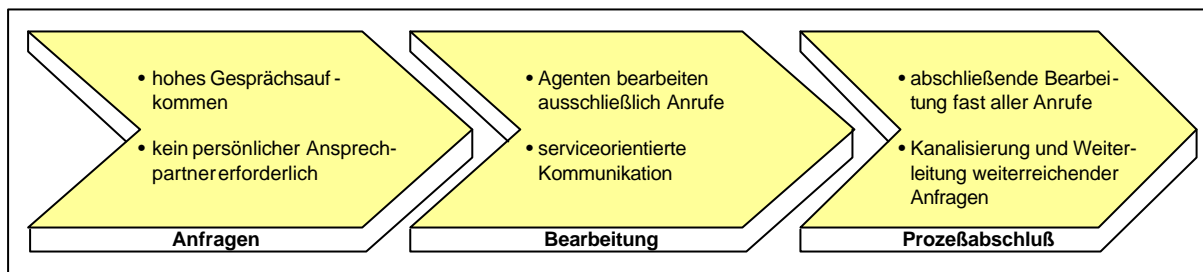


Abbildung 39: Merkmale eines Call-Centers

Gegenwärtig werden Call-Center vorrangig durch Dienstleistungsunternehmen sowie von Verbänden und Verwaltungen betrieben.<sup>540</sup> Der Einsatz von Call-Centern in diesen Bereichen resultiert aus den Vorteilen, die diese gegenüber anderen, konventionellen Formen der Kundenkommunikation bieten. Hierzu zählen:

- professionelle Ausrichtung auf das für Kunden wichtigste Kontaktmedium, dem Telefon,
- Möglichkeit zur gleichzeitigen Spezialisierung und Standardisierung des Leistungsangebotes auf heterogene Kundenbedürfnisse,
- gezielter Mitarbeitereinsatz und –schulung,
- rentable Nutzung moderner Telefontechnologien,<sup>541</sup>
- Größenvorteile durch Zentralisierung bisher kleinerer Organisationseinheiten zur Bearbeitung von Kundenanfragen,<sup>542</sup>

<sup>540</sup> Als Beispiele hierfür nennt Doering (1998), S. 7: Versicherungen, Handelsunternehmen, Banken Marktforschungs-Gesellschaften und Transportunternehmen sowie Speditionen oder Fluggesellschaften.

<sup>541</sup> Hierzu zählen die automatische Anrufverteilung (Automatic-Call-Distribution; ACD), die Computer-Telefon-Integration (Computer Telephony Integration; CTI), interaktive Sprachverarbeitungssysteme (Interactive Voice Response; IVR) oder Wählsysteme (Dialing-Systems); zur genauen Leistungsbeschreibung und Einsatzbereichen vgl. Doering (1998), S. 23ff., Strawe (1998), S. 300ff. sowie Kuhn (1998), S. 305ff.

<sup>542</sup> Cleveland (1998), S. 204 spricht hier vom Pooling-Prinzip.

- hohe Eignung für individuelle Kunden-Kommunikationskonzepte wie beispielsweise Beratung, Beschwerde-Management, Produktinformation, Help-Desk oder Auftragsannahme und
- große Bequemlichkeit für den Kunden.<sup>543</sup>

Für den Betrieb eines Call-Centers stehen zwei prinzipielle Betriebsformen zur Verfügung: das Inbound- sowie das Outbound-Call-Center.

Inbound-Call-Center werden eingesetzt, um von Kunden initiierte Telefonkontakte zu bearbeiten und gegebenenfalls weiterzuleiten. Unter dieser Betriebsform sind in der Praxis Service-Center, Customer-Care-Center oder Help-Desks zu finden. Im Gegensatz hierzu werden Outbound-Call-Center für vom Unternehmen initiierte Kontakte, zum Beispiel bei Kundenbefragungen oder Marktanalysen eingesetzt. Die im Call-Center eingesetzte Technik sowie die Aufbauorganisation unterscheiden sich bei diesen beiden Betriebskonzepten. Aus diesem Grund werden vermehrt Mischkonzepte eingesetzt, die es dem Betreiber erlauben das Call-Center flexibel einzusetzen und dadurch einen intensiveren Kundenkontakt zu erreichen.<sup>544</sup>

Die vorliegende Aufgabenstellung entspricht den Leistungsmerkmalen von Inbound-Call-Centern: Hauptaufgabe des Call-Centers im Rahmen des Entsorgungsverbundes ist die Erfassung der Entsorgungsaufträge und Weiterleitung in die zuständige Sammelregion. Somit ist der Betrieb eines Inbound-Call-Centers eine ideale Möglichkeit zur Realisierung der zentralen Erfassung für den Entsorgungsverbund. Für die Kunden bietet ein derartiges Call-Center-Konzept folgende Vorteile, die mit den in Kapitel vier ermittelten Kundenanforderungen (vgl. Abschnitt 4.1.6) korrespondieren:<sup>545</sup>

---

<sup>543</sup> Vgl. hierzu auch Doering (1998), S. 4f.; Kruse (1998), S. 25ff. sowie Cleveland (1998), S. 204.

<sup>544</sup> Vgl. Doering (1998), S. 7f.

<sup>545</sup> Damit wird privaten Entsorgungskunden ein Service auf vergleichbar hohem Niveau angeboten, wie er seit kurzer Zeit Firmenkunden durch die Firma ABX Logistics/Bahntrans angeboten wird; vgl. N.N. (1999 e), S. 10.

- Nutzung des bevorzugten Kommunikationsmediums,
- ausgedehnte Zeitfenster zur Auftragsannahme,
- schnelle Bedienung ohne oder mit sehr kurzen Wartezeiten,
- hohe Informationsbereitschaft über mögliche Entsorgungswege, Qualität der Entsorgung, Entsorgungsnachweise etc. und
- Reduktion empfundener Unsicherheit bei der Auftragsvergabe durch einen professionellen Marktauftritt des Entsorgungsverbundes mittels Call-Centern.

#### 4. Ablauf der Erfassung durch ein Call-Center

Nachfolgend wird ein Ablaufkonzept für die Annahme und Weiterverarbeitung eines Entsorgungsauftrages in einem Call-Center dargestellt (vgl. Abbildung 40).

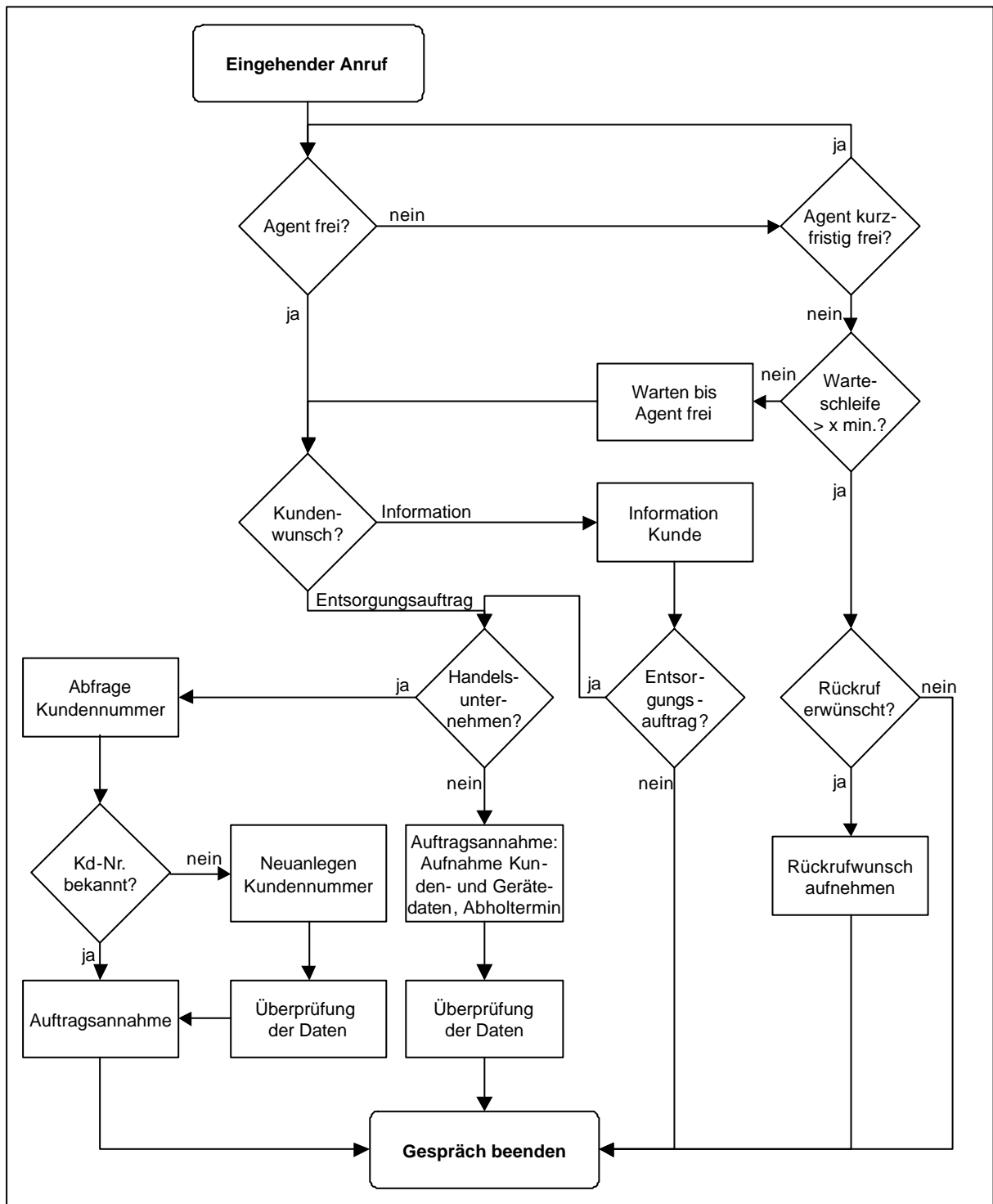


Abbildung 40: Prozeßablauf der Auftragsannahme in einem Call-Center

### 5.2.1.2 Dezentrale Erfassung

In Ergänzung zur zentralen Altgeräteerfassung ist neben der zentralen Erfassung für die nachfolgend aufgeführten Kunden eine dezentrale Erfassung anzubieten für:

- Privathaushalte, die ein Neugerät bei einem Händler kaufen, dieses aber nicht anliefern lassen,
- Privathaushalte, die ein Neugerät bei einem Händler beziehen und das Altgerät im Rahmen der Anlieferung zurückgeben wollen.

#### 1. Leistungsmerkmale für den Kunden

Für die Privathaushalte ist dieser Weg der Erfassung prinzipiell der einfachste, da die Erfassung des Entsorgungsbedarfs im Rahmen des Verkaufsgesprächs durch den Händler erfolgt. Dabei übernimmt der Händler die Aufnahme der erforderlichen Daten, Abholtermin, -zeit und -umfang sowie die Weiterleitung des Entsorgungsauftrages an die zentrale Erfassungsstelle (vgl. Abschnitt 5.2.1.1). Der Händler kann weiterhin die vollständige Leistung der umweltgerechten Altgeräterückführung und –demontage darstellen und damit zu einer Akzeptanzsteigerung beim Kunden beitragen.<sup>546</sup>

#### 2. Aufgaben der dezentralen Erfassungsstelle

Aufgabe der dezentralen Erfassung ist die Registration des Entsorgungsbedarfs und die Erzeugung eines Entsorgungsauftrages am Point-of-Sale. Weiterhin ist der Transfer der Entsorgungsaufträge an die zentrale Erfassungsstelle, das Call-Center erforderlich. Die Aufgaben der dezentralen Erfassung sind somit:

- Information der Kunden über die Bedeutung und Leistung der umweltgerechten Rückführung und Demontage,
- Annahme der Entsorgungsaufträge von Privathaushalten,
- Erzeugung eines Entsorgungsauftrages und
- Weiterleitung des Entsorgungsauftrages an das Call-Center.

---

<sup>546</sup> Auch Emmermann spricht dem Aspekt der Information zur Steigerung des umweltrelevanten Wissens eine hohe Bedeutung zu. In dem von ihm entwickelten Rahmenkonzept einer ganzheitlichen Entsorgung wird dieser Aspekt in der „psychologischen Komponente“ ausführlich dargestellt; vgl. Emmermann (1996), S. 176ff.

### 3. Umsetzung der dezentralen Erfassung

Der Betrieb des dezentralen Erfassungssystems erfordert die DV-technische Anbindung der dezentralen Erfassungsstellen an die zentrale Erfassung. Hier werden die Erfassungsaufträge gebündelt, zu Abholaufträgen verarbeitet und als solche den Sammelregionen übertragen. In der Sammelregion sind die Erfassungsaufträge Planungsbasis für die Sammeltouren bei privaten und kommerziellen Entsorgungskunden.

Die DV-technische Anbindung dezentraler Erfassungsstellen kann über standardisierte Datenstrukturen und Übertragungsprotokolle erfolgen. Insbesondere für als Erfassungsstelle fungierende Handelsunternehmen kann der etablierte Übertragungsstandard EDI genutzt werden. Durch die weiter fortschreitende Verbreitung des Internetes im Handel ist zukünftig jedoch auch die Nutzung dieses Mediums möglich, ohne daß hierdurch an den Erfassungsstellen hohe Zusatzkosten entstehen.

#### 5.2.1.3 Einbindung der Erfassung in den Entsorgungsverbund

Das entwickelte und vorangehend dargestellte Konzept zur kundenorientierten und effizienten Altgeräteerfassung im Entsorgungsverbund ist zusammenfassend schematisch in Abbildung 41 dargestellt.

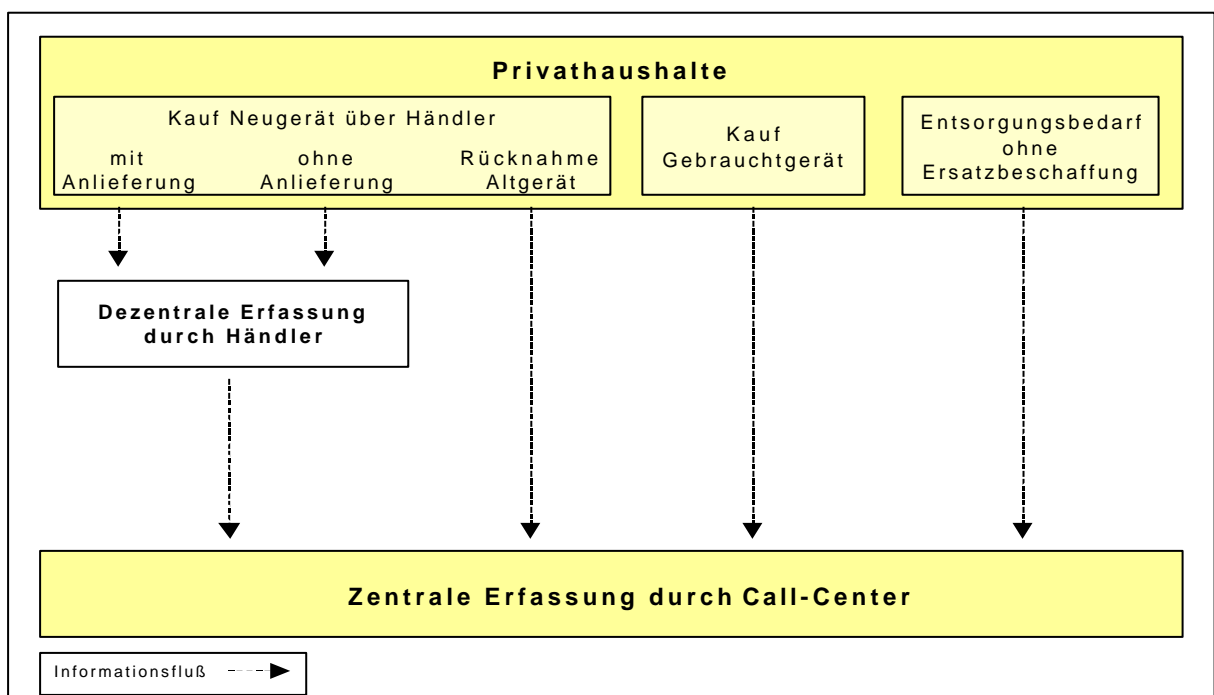


Abbildung 41: Einbindung der Erfassung in den Entsorgungsverbund



---

Das Erfassungskonzept für den Entsorgungsverbund ist nach den untersuchten Kundenanforderungen konzipiert und weist gegenüber heutigen Erfassungssystemen folgende Vorteile auf:

- Integration bestehender Systeme zur Altgeräteerfassung über den Händler: Hierdurch wird der Aufbau eines neuen, zu bestehenden Erfassungssystemen gegebenenfalls redundanten Systems vermieden. Die Akzeptanz der Beteiligten, Händler und Privathaushalte, wird hierdurch verstärkt.
- Bundesweit einheitlicher Zugang zum zentralen Erfassungssystem: Durch die bundesweit einheitliche Zugangsrufnummer des Call-Centers ist das Erfassungssystem stabil gegenüber Veränderungen regionaler Zuständigkeiten in den entsorgungspflichtigen Körperschaften. Insbesondere bei Ortsveränderungen der Privatpersonen durch Umzug wird der Aufwand der Kunden zur Identifikation der zuständigen Erfassungsstelle deutlich gesenkt.
- Optimaler Kontaktweg zum Kunden: Das Call-Center ist vorrangig für die telefonische Kundenbetreuung geeignet. Die Realisierung der zentralen Erfassung durch ein Call-Center berücksichtigt die ermittelten Kundenpräferenzen (vgl. Abschnitt 4.1.6.2). Darüber hinaus können den Kunden über das Call-Center auch andere Formen der Auftragsvergabe, wie z.B. Email, ermöglicht werden.
- Hoher Servicegrad: Durch das Call-Center kann den Kunden eine zeitlich deutlich ausgedehnte Möglichkeit zur Abgabe der Erfassungsaufträge angeboten werden, ohne daß hierdurch Leerkosten proportional steigen.
- Reduktion der Leerkosten: Die Kostenreduktion resultiert aus der Bündelung anfallender Erfassungsaufträge verschiedener Regionen auf eine Erfassungsstelle: Durch die Bündelung der Erfassung in einem zentralen Call-Center erfolgt eine Verstetigung der stochastisch anfallenden Erfassungsaufträge und eine Senkung der Abweichung um den mittleren Bedarf. Hierdurch werden die durch nicht genutzte Erfassungskapazitäten erzeugten Leerkosten reduziert.

Dieser Effekt wurde für eine Entsorgungsregion beispielhaft modelliert und ist in Abbildung 42 dargestellt:

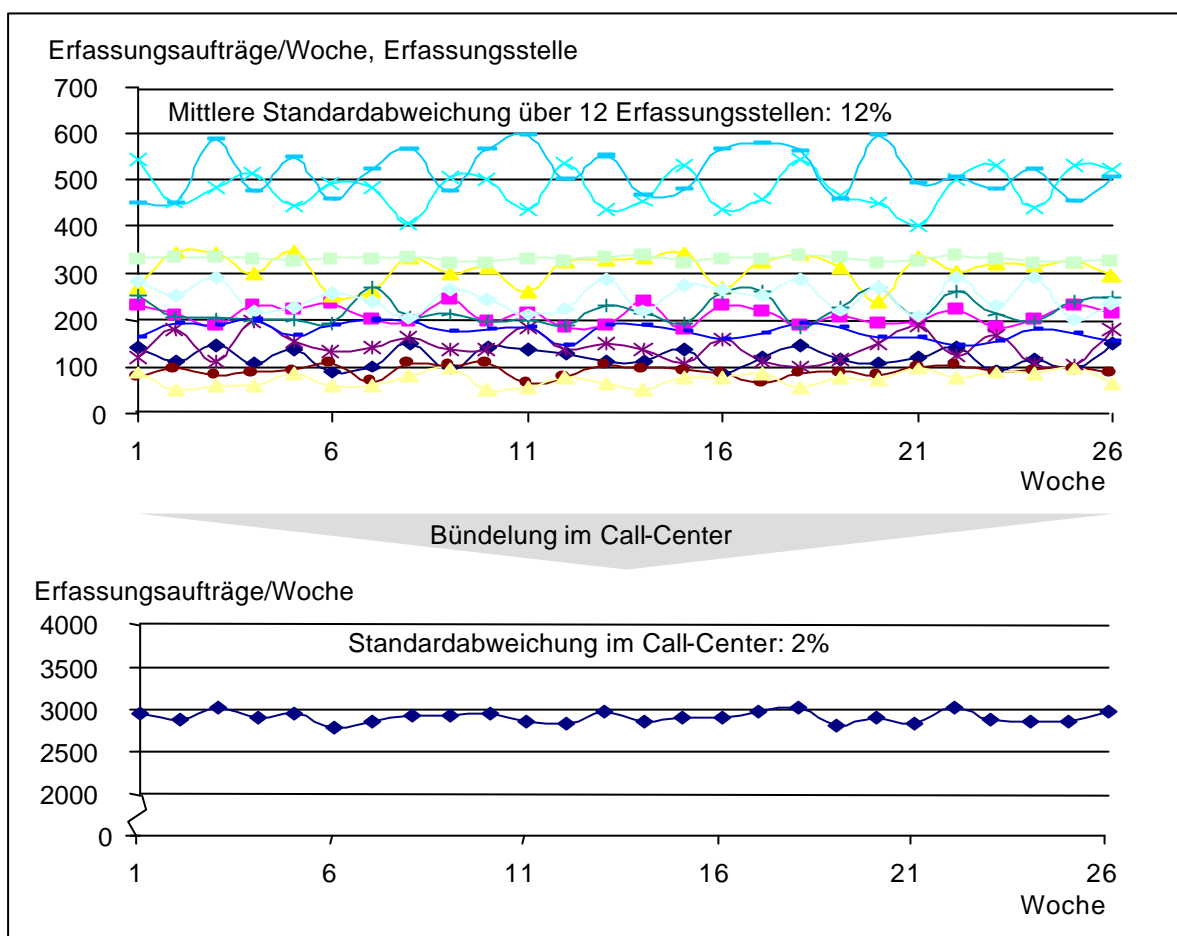


Abbildung 42: Senkung der Leerkosten durch Bündelung im Call-Center

Für 26 Kalenderwochen ist der Verlauf des Eingangs von Erfassungsaufträgen dargestellt. Im oberen Teil der Abbildung sind die Schwankungen des Auftragseingangs für verschiedene Erfassungsstellen deutlich zu erkennen; die Standardabweichung des Auftragseingangs beträgt für alle dargestellten Erfassungsstellen im Mittel ca. 12%. Im unteren Teil der Abbildung 42 wird der Auftragseingang in einem Call-Center gebündelt. Bei konstanter Anzahl eingehender Erfassungsaufträge pro Kalenderwoche sinkt die Standardabweichung des Auftragseingangs im Call-Center auf 2%. In Folge dessen sinken die durch Auslastungsschwankungen verursachten Leerkosten.

Nachfolgend wird die Organisation des Entsorgungsverbundes, insbesondere die Einbindung der Primär- und Sekundär-Dienstleister in den Sammelregionen sowie die Vergabe der Entsorgungsleistungen ausgeführt.

## 5.2.2 Altgeräterückführung im Entsorgungsverbund

Die Altgeräterückführung umfaßt die physischen Aktivitäten der Sammlung und des Rücktransportes. Die Untersuchungen zur Prozeßkette Altproduktrückführung sowie die Analyse der Schwachstellen heutiger Rückführsysteme haben verdeutlicht, daß eine organisatorische und physische Trennung der Rückführung in die Aktivitäten Sammlung und Rücktransport zur Senkung der Rückführkosten sowie zur Erfüllung der differenten Kundenanforderungen erforderlich ist. Darüber hinaus weisen die für effiziente Sammlung und Rücktransport einzusetzenden Transportmittel unterschiedliche Leistungscharakteristiken auf, die ebenfalls eine Trennung von Sammlung und Rücktransport unterstützen.

### 5.2.2.1 Organisation der Rückführung im Entsorgungsverbund

Nach der Entwicklung des Rahmenkonzeptes für die Erfassung der Altgeräte sind die Sammlung und der Rücktransport der Altgeräte zu konzipieren. Unter Berücksichtigung der Kostensensitivität aller Entsorgungs- und Recyclingprozesse wird als Gestaltungsziel die Kostenminimierung bei Erfüllung eines definierten Servicegrades festgelegt.

Neben einzelnen Optimierungen innerhalb der Sammlung und des Rücktransportes besteht ein wesentliches Potential zur Kostenreduktion in der Senkung der Bereitstellkosten durch Reduktion der durch nicht genutzte Kapazitäten entstandenen Leerkosten. Bei nicht konstantem, bzw. kurzfristig schwankendem Kapazitätsbedarf resultiert aus diesem Lösungsansatz jedoch ein Zielkonflikt: Bei einer Senkung der Bereitstellkosten über die Reduktion vorgehaltener Kapazitäten wird gleichzeitig eine Verschlechterung des durchschnittlichen Servicegrades, hier der Entsorgungs- und Lieferbereitschaft bewirkt, da für auftretende Spitzenlasten keine entsprechende Entsorgungskapazität verfügbar ist.

Für die Organisation des Entsorgungsverbundes kann dieser Zielkonflikt gelöst werden, wenn es gelingt, die stochastisch auftretende Nachfrage nach Rückführleistungen zu verstetigen. Die Verstetigung durch eine räumliche Bündelung ist hier nicht zielführend, da insbesondere bei der Sammlung der Altgeräte die mögliche Bündelung durch den maximalen Sammelbereich eines Sammelfahrzeuges begrenzt ist.

Es besteht jedoch die Möglichkeit, den Kapazitätsbedarf für Rückführleistungen so in Komponenten zu zerlegen, daß eine der Komponenten, nachfolgend *Grundlast* genannt, geringen oder keinen Schwankungen unterworfen ist. Der verbleibende Bedarf unterliegt dementsprechend höheren Schwankungen und wird in einer zweiten Komponente zusammengefaßt, die nachfolgend *Spitzenlast* genannt wird. Durch eine Fremdvergabe der Spitzenlast entsteht der Effekt einer Variabilisierung der bedarfsabhängigen Bereitstellkosten, da die schwankenden und damit schwer planbaren Kapazitäten nur bedarfsweise fremdbezogen werden.

Wie bei der Untersuchung der Dienstleistungsbesonderheiten festgestellt wurde, weist die Dienstleistung Altproduktrückführung Besonderheiten auf, die einer besonders hohen Gestaltungsflexibilität bedürfen. In diesem Rahmen ist auch der Einsatz von Fremdpersonal geeignet, ohne daß hieraus Beeinträchtigungen in der Leistungserstellung resultieren, wie dies bei stark personenbezogenen Dienstleistungen der Fall ist.<sup>547</sup>

Das Prinzip ist in Abbildung 43 beispielhaft für den Verlauf der täglich eingehenden Sammelaufträge in einer Großstadt abgebildet.

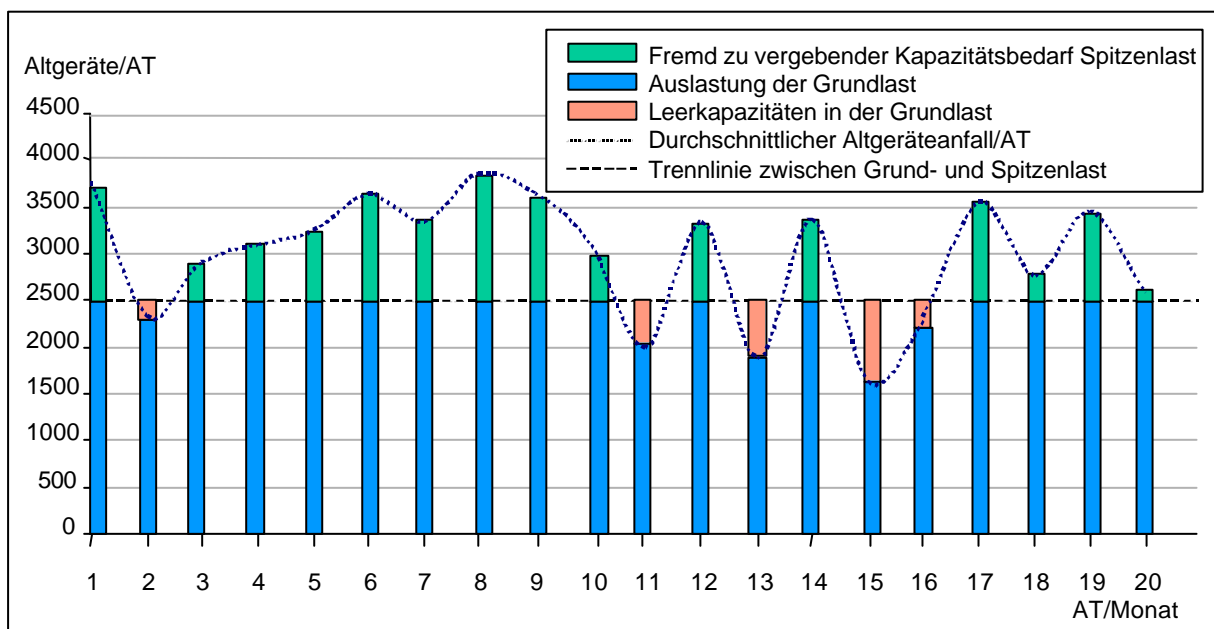


Abbildung 43: Trennung des Kapazitätsbedarfes in Grund- und Spitzenlast

<sup>547</sup> Vgl. hierzu die Abschnitte 2.1.3 und 3.1.4.

In Abbildung 43 wird deutlich, daß durch die Trennung des durchschnittlichen Altgeräteanfalls in Grund- und Spitzenlast eine deutliche Reduktion der Schwankungen innerhalb der Grundlast erfolgt.<sup>548</sup> In Folge dessen steigt die Planbarkeit der Grundlast-Rückführleistungen. Die Schwankungen des Altgeräteanfalls sind weitgehend auf die fremd zu vergebenden Spitzenlast-Leistungen verschoben worden, die von Dritten erbracht werden. Es ist zu erkennen, daß durch Verschiebung der Trennlinie zwischen Grund- und Spitzenlast nicht nur über die Schwankungen des Kapazitätsbedarfs der Spitzenlast, sondern auch der Grundlast entschieden wird. Somit kann durch Veränderung der Trennlinie eine Verstärkung der Spitzenlast erreicht werden. Die hierdurch erzielbare Steigerung der Planbarkeit der zu erbringenden Rückführleistungen vereinfacht die Fremdvergabe der Spitzenlast-Leistungen, führt jedoch andererseits zu steigenden Leerkosten innerhalb der bereitgestellten Kapazitäten für die Grundlast-Leistungen. Die erforderliche Bestimmung der kostenoptimalen Aufteilung zwischen Grund- und Spitzenlast erfolgt dann unter Berücksichtigung der Marktverhältnisse, insbesondere der zu entrichtenden Preise für fremd zu beziehende Rückführleistungen zur Deckung der Spitzenlast.

Entsprechend der vorgenommenen Aufteilung in Grund- und Spitzenlast wird die Entsorgungsleistung im Entsorgungsverbund durch einem *Primär-Dienstleister* und einem oder mehreren *Sekundär-Dienstleistern* erbracht.

Die Bestimmung der Grundlast-Kapazität kann nach drei alternativen Prinzipien erfolgen:

1. Festlegung der Grundlast-Kapazität auf die Höhe der Durchschnittslast; hierdurch werden die Bedarfsschwankungen und damit entstehende Leerkosten auf Primär- und Sekundär-Dienstleister verteilt.
2. Festlegung der Grundlast-Kapazität auf den minimalen Kapazitätsbedarf; hierdurch entstehen dem Primär-Dienstleister nahezu keine Leerkosten, während der Sekundär-Dienstleister vollständig das Auslastungsrisiko trägt, im Durchschnitt aber auch eine geringe Mindestauslastung erwarten kann.

---

<sup>548</sup> Basis dieser Simulation eingehender Sammelaufträge ist die in Abschnitt 3.2.2 dargelegte Vorgehensweise zu Bestimmung des Anfallpotentials. Auf dieser Grundlage wird unter Verwendung von Zufallszahlen das stochastische Auftreten von Sammelaufträgen simuliert.

3. Festlegung der Grundlast-Kapazität über dem minimalen Kapazitätsbedarf; in Folge dessen steigen die Leerkosten für den Primär-Dienstleister bei gleichzeitigem Anstieg der Flexibilität für die Übernahme von Spitzenlastaufträgen, die nicht mit dem erwünschten Servicegrad fremdvergeben werden können. Hierdurch erfolgt eine Sicherung des Entsorgungsservicegrades (vgl. Abbildung 43).

Aus dieser Aufteilung der zu erbringenden Rückführleistungen resultieren somit zwei Dienstleistungsprodukte, die sich hinsichtlich des angebotenen Rückführservice unterscheiden: Die durch Primär-Dienstleister erbrachten Sammelleistungen weisen aufgrund der vorgehaltenen Entsorgungskapazitäten einen höheren Servicegrad auf als die durch Sekundär-Dienstleister erbrachten. Diese Leistungsdifferenzierung entspricht genau den in Abschnitt 4.1.6 ermittelten differenzierten Kundenanforderungen: Hier wurde die Kundengruppe der *preisbewußten Dienstleistungskunden* identifiziert, die geringe Anforderungen an den logistischen Service der Rückführung stellt. Diese Kundengruppe, die als kleinste der ermittelten Kundengruppen identifiziert wurde, kann vorrangig mit durch Sekundär-Dienstleister erstellten Entsorgungsleistungen bedient werden. Die Größe dieses Kundensegmentes entspricht mit rd. 20% aller Kunden ungefähr der durch Sekundär-Dienstleister zu erbringenden Anzahl der Sammelaufträge (vgl. Abbildung 43).

Die erforderliche Aufteilung des gesamten Kapazitätsbedarfes in Grund- und Spitzenlast ist eine strategische Optimierungsaufgabe mit folgenden Randbedingungen:

1. Es ist davon auszugehen, daß die Kosten je erbrachter Leistungseinheit bei Sekundär-Dienstleistern über denen von Primär-Dienstleistern liegen, da erstere das Auslastungsrisiko in der Kalkulation zu berücksichtigen haben,
2. die Kosten je erbrachter Leistungseinheit durch den Sekundär-Dienstleister hängen davon ab, welche Kunden dieser Dienstleister weiterhin bedient; bei weitgehender Übereinstimmung sinken die Kosten der Leistungserstellung<sup>549</sup> und
3. für durch Sekundär-Dienstleister erbrachte Sammelleistungen kann in der Regel nicht der gleiche Entsorgungsservicegrad erwartet werden, wie durch den Primär-Dienstleister, da mit abnehmender Auftragsgröße die Freiheitsgrade einer kostenoptimalen Touren disposition sinken.

Aus der logistischen Aufteilung des Kapazitätsbedarfes in Grund- und Spitzenlast resultieren folgende Aufgaben, die vom Primär-Dienstleister zu übernehmen sind:

- Festlegung der optimalen Grenze zwischen Grund- und Spitzenlast unter Berücksichtigung der Kundenanforderungen an den Servicegrad sowie der aktuellen Dienstleisterpreise,
- Bereitstellung und Weiterentwicklung von Logistiktechnologien für Sammlung, Umschlag und Transport der Altgeräte,
- Tourenplanung der Grundlast-Sammeltouren,
- Sicherstellen einer ausreichenden Spitzenlast-Kapazität durch Einbindung qualifizierter Dienstleister und
- Rückmeldung der Altgerätedaten an eine zentrale Datenbank.

#### 5.2.2.2 Erstellung der Logistikleistungen im Entsorgungsverbund

Die erforderlichen Logistikleistungen, hier insbesondere Sammlung und Rücktransport, können im Rahmen des Entsorgungsverbundes durch verschiedene Logistik-Dienstleister erstellt werden. Nachfolgend ist festzulegen, welche Dienstleister dabei für die Erbringung der Grundlast und welche für die Erbringung der Spitzenlast einzubinden sind. Darüber hinaus ist zu bestimmen, durch welches Vergabeverfahren die Beschaffung der Spitzenlast-Leistungen erfolgt: Hierfür bestehen verschiedene Alternativen, die bereits in der Praxis der Distributionslogistik anzutreffen sind und deren Vor- und Nachteile für eine Übertragbarkeit auf den Bereich der Altgeräteentsorgung hin zu prüfen sind.

##### 5.2.2.2.1 Dienstleister für die Erstellung der Grundlast-Logistikleistungen

Für die Erstellung der Grundlast-Logistikleistungen sind, insbesondere im Bereich der Altgerätesammlung, an potentielle Dienstleister andere Anforderungen zu stellen, als für die Erbringung der Spitzenlast-Leistungen. Der nachfolgend aufgeführte Anforderungskatalog bildet die Grundlage für die Dienstleisterauswahl.

#### a) Sammlung

---

<sup>549</sup> Dies ist der Fall, wenn beispielsweise ein Handelsunternehmen neben der Auslieferung von Neugeräten als Sekundär-Dienstleister die Sammlung von Altgeräten in dem Ausliefergebiet übernimmt.

Aus der Aufgabencharakteristik der Sammlung resultieren höhere an den Dienstleister zu stellende Anforderungen, als für die Erbringung der Transportleistungen. Dies ist einerseits in der erhöhten Komplexität der Sammelaufgabe begründet, andererseits in dem direkten Kundenkontakt.

Anforderungen an Dienstleister für die Grundlast-Sammlung	Anforderungen an Dienstleister für die Grundlast-Transport
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Abdeckung des zu vergebenden Sammelgebietes</li> <li>• Zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb nach Krw-/AbfG §52 Abs. 1</li> <li>• Hohe Finanzkraft zur ggf. notwendigen technischen Anpassung des Entsorgungsfuhrparks</li> <li>• Mittelfristige Flexibilität zur Anpassung der Ressourcen an veränderte Grundlast</li> <li>• Im Kundenkontakt erfahrenes Personal</li> <li>• Regionale Bekanntheit des Dienstleisters</li> <li>• Erfahrung im Einsatz von DV-Tools für Ausliefer- bzw. Sammeltourenplanung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestehendes Ferntransport-Liniennetz für die relevanten Relationen SP-DF<sup>550</sup></li> <li>• Know-how in der Abwicklung kombinierter Verkehre Bahn-Schiene</li> <li>• Zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb nach Krw-/AbfG §52 Abs. 1</li> <li>• Vorhandensein von Rückfracht für die Relationen DF-SP<sup>551</sup></li> </ul>

Tabelle 17: Anforderungen an Primär-Dienstleister

Unter Berücksichtigung der aufgeführten Anforderungen kann der Kreis potentieller Dienstleister<sup>552</sup> für die Grundlast-Sammlung prinzipiell eingeschränkt werden auf bereits in der Sammlung aktive Dienstleistungsunternehmen. Hierunter sind sowohl kommunale als auch private Entsorgungsdienstleister zu verstehen, die bereits in der Abfall- oder Altgerätesammlung tätig sind.<sup>553</sup>

Die Einbindung bereits vorhandener und erfahrener Entsorgungsdienstleister als wesentliche Säule des Entsorgungsverbundes führt zu Vorteilen in folgenden Bereichen:

<sup>550</sup> SP: Sammelpunkt; DF: Demontagefabrik

<sup>551</sup> Verfügt ein Dienstleister über Rückfracht für die beauftragten Relationen, kann in der Preiskalkulation das Auslastungsrisiko für die Rückfahrt ausgeschlossen werden. Hieraus resultieren geringere Transportkosten für den Entsorgungsverbund als Auftraggeber.

<sup>552</sup> Vgl. hierzu auch Waltemath (1997b), S. 119ff.

<sup>553</sup> Insbesondere private Entsorgungsdienstleister werden zunehmend bedeutsamer: Durch die Wettbewerbsintensivierung in der Abfallwirtschaft ist hier bereits eine Verschiebung der Abfallströme hin zu privaten Entsorgungsunternehmen zu beobachten; vgl. Siechau (1999), S. 15.



## aa) Kundenakzeptanz

- Gewöhnungseffekt: Kunden werden nicht mit vollständig neuen Dienstleistern konfrontiert,
- Know-how-Effekt: Das beim bisherigen Entsorgungsdienstleister vorhandene Entsorgungs-Know-how wird bei der Altgeräterückführung für den Kunden sichtbar weitergenutzt. Hieraus ist eine schnelle und hohe Akzeptanz zu erwarten,

## ab) Realisierbarkeit

- Reform-Effekt: Durch weitgehende Beibehaltung vorhandener Dienstleister ist keine grundsätzliche strukturelle Änderung, sondern nur eine Kapazitätsanpassung an das Grundlast-Spitzenlast-Konzept erforderlich. Hierdurch werden Reformwiderstände und damit die Realisierungszeit reduziert.

## ac) Wirtschaftliche Synergien

- es ist kein Neuaufbau redundanter Sammelssysteme erforderlich,
- nicht erforderlicher Know-how-Aufbau senkt die Anlaufkosten,
- die Nutzung vorhandener Abwicklungsmöglichkeiten für Zahlung bzw. Verrechnung der Entsorgungsleistungen gegenüber Kunden führt zu economies of scale,
- der systemimmanente Wettbewerb zwischen Primär- und Sekundär-Dienstleistern durch Vergleichbarkeit der Logistikkosten und -leistungen führt zu einem kontinuierlichen Wettbewerb im Entsorgungsverbund.

## b) Transport

Die Erbringung der Grundlast-Leistungen für den Transport stellt eine logistische Standardleistung dar: Altgeräte sind unter Verwendung von Transporthilfsmitteln, Containern oder Wechselbrücken, von einer Quelle, hier dem Sammelpunkt, zu einer Senke, der Demontagefabrik, zu transportieren. Hinsichtlich Transportgeschwindigkeit und Liefertreue werden an den Rücktransport von Altgeräten keine höheren Anforderungen gestellt, als an die Distribution von Neuwaren. Aus diesem Grund können für diese Aufgabe prinzipiell alle Transport- und Systemdienstleister in den Entsorgungsverbund integriert werden, die eine qualitativ hochwertige Abwicklung der mengenmäßig definierbaren Transportleistungen sicherstellen können und nach der EfbV zertifiziert sind.

#### 5.2.2.2.2 Dienstleister für die Erstellung der Spitzenlast-Logistikleistungen

Spitzenlast-Logistikleistungen sind charakterisiert durch zeitlich und mengenmäßig unregelmäßigen Bedarf, der auf einem ebenso unregelmäßigem Altgeräteaufkommen basiert. Diese Logistikleistungen sind dementsprechend bedarfsweise fremd zu vergeben. Für diese Leistungserstellung können grundsätzlich alle in den Bereichen Sammlung, Distribution und Ferntransport tätigen Dienstleister beauftragt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, das zukünftig insbesondere die nach der Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EfbV) zertifizierten Unternehmen aufgrund ihres hohen Qualifikationsniveaus für die Erbringung von Entsorgungsaufgaben beauftragt werden.<sup>554</sup>

##### a) Sammlung

In der Waren-Feinverteilung tätige Unternehmen können für die durch sie abgedeckten Ausliefergebiete Spitzenlast-Sammelaufträge übernehmen und mit ihrer Tourenplanung kombinieren.<sup>555</sup> Hierbei ist vorrangig an Stückgut-Dienstleister, deren beauftragte Subunternehmer oder Ausliefer-Speditionen des Elektroeinzelhandels zu denken. Darüber hinaus betreiben einzelne Hersteller einen eigenen Ausliefer- und Rücknahmeservice für direkt bestellte Haushaltsgroßgeräte.<sup>556</sup> Im Rahmen ihrer Verteil- und Sammeltouren können diese Dienstleister fallweise die Sammlung einzelner Altgeräte im Entsorgungsverbund durchführen.

##### b) Transport

Im Bereich Rücktransport können prinzipiell alle im Fernverkehr tätigen Logistik-Dienstleister bedarfsweise Altgerätetransporte für den Entsorgungsverbund übernehmen. Für die Dienstleister können diese Altgerätetransporte als Rückfrachten durchgeführt werden, die prinzipiell zu Transportgrenzkosten erstellt werden können. Für eine derartige bedarfsweise Beauftragung sind vor allem kleinere und mittelgroße Speditionen geeignet, die nicht über einen festen Linienverkehr zwischen verschiedenen Ballungszentren verfügen, sondern vorrangig Einzeltransporte durchführen. Sie verfügen dementsprechend oftmals nicht über

---

<sup>554</sup> Vgl. hierzu Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1996), S. 10.

<sup>555</sup> Hiervon unberührt ist die Sammlung durch Handelsunternehmen bei Anlieferung von Neugeräten. Zur prinzipiellen Eignung von Handelsunternehmen für die Sammlung vgl. Frille (2000), S. 41 sowie Kötter (1999), S. 19.

<sup>556</sup> Die Firma Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH (BSH) ist hier beispielhaft zu nennen.

Rückfrachten, so daß sie diese freien Kapazitäten dem Entsorgungsverbund als Transportleistung anbieten können. Weiterhin sind Umzugsunternehmen für die Beauftragung geeignet, da diese verstärkt Umzüge im Shuttle-Verkehr unter Einsatz von Containern und Wechselbrücken abwickeln und demzufolge ebenfalls Rückfrachten für einzelne Relationen benötigen.

Die vorangehend dargelegte Funktionsteilung zwischen den entsorgungspflichtigen Kommunen sowie beauftragten privaten Entsorgungsunternehmen als Primär-Dienstleister für die Grundlast und weiteren vom Entsorgungsverbund beauftragten Logistik-Dienstleistern für die Erbringung der Spitzenlast weist folgende Vorteile auf:

1. Reduktion der Leerkosten durch Vermeidung von Überkapazitäten,
2. Intensivierung des Wettbewerbs zwischen Primär- und Sekundär-Dienstleistern durch hohe Vergleichbarkeit der Logistikkosten und –leistungen,
3. Sicherung der Akzeptanz bei den Haushalten durch Einbindung etablierter Entsorgungsdienstleister,
4. Nutzung vorhandener Entsorgungskapazitäten und vorhandenen Entsorgungs-Know-hows durch Einbindung entsorgungspflichtiger Körperschaften und Kommunen oder ihrer beauftragten privaten Entsorgungsdienstleister,
5. Erhöhung des Servicegrades durch mengenmäßig und zeitlich flexible Erhöhung der Kapazitäten durch Einsatz von Sekundär-Dienstleistern und
6. hohe Anpassungsflexibilität des Entsorgungsverbundes an veränderte Entsorgungsgewohnheiten der Kunden und veränderte Leistungsanforderungen der Demontagefabriken.

#### 5.2.2.2.3 Vergabe der Spitzenlast-Logistikleistungen

Die Vergabe der Spitzenlast-Leistungen an Sekundär-Dienstleister kann nach zwei Prinzipien durchgeführt werden, die nachfolgend dargestellt werden. Unabhängig vom Vergabekonzept erfolgt die Beauftragung der Sekundär-Dienstleister durch den Primär-Dienstleister der jeweiligen Sammelregion, da dieser als Hub-Firm für die effiziente Leistungserstellung im Regionalen Netzwerk verantwortlich ist.

## 1. Rahmenvertrags-Konzept

Mit ausgewählten Logistik-Dienstleistern werden Rahmenverträge über den Abruf von Entsorgungsleistungen, Sammlung bzw. Rücktransport, abgeschlossen. Innerhalb derartiger Rahmenverträge werden den beteiligten Dienstleistern Exklusivrechte für die Erbringung des vereinbarten Leistungsumfanges zu Festpreisen eingeräumt. Im Gegenzug sichern die Dienstleister eine Verfügbarkeit der erforderlichen Logistikkapazitäten sowie die Einhaltung des vereinbarten Servicegrades zu. In festgelegten Abständen erfolgt eine Überprüfung der Rahmenverträge bezüglich Leistungsumfang und –entgelte. Derartige Konzepte werden in der logistischen Praxis bereits für die Distribution von Kleinsendungen an gewerbliche Kunden betrieben. Aktuelles Beispiel ist das Regional-Center-Konzept eines bundesweit agierenden Elektrogroßhandels-Unternehmens: Hier sind ca. 20% der durchschnittlich erforderlichen Distributionsleistungen als schwankende Spitzenlast identifiziert, für die die Erbringung nach Bedarf über Rahmenverträge bei beauftragten Dienstleistern abgerufen werden kann.

Der Abruf der Logistikleistungen erfolgt per Datenaustausch<sup>557</sup> zwischen Sekundär-Dienstleistern und dem für das Sammelgebiet beauftragten Primär-Dienstleister, der für die gesamte Disposition der Rückführlogistik einer Entsorgungsregion verantwortlich ist.

## 2. Börsen-Konzept

Im Rahmen des Börsen-Konzeptes werden allen erforderlichen Spitzenlast-Leistungen, also Sammel- und Rücktransportaufträge, über tagesaktuelle Logistikbörsen angeboten. Die Leistungen sind bezüglich Menge, Ort der Leistungserstellung und Servicegrad genau definiert und werden mit einem maximalen Entgelt angeboten. Analog zu bekannten Leistungsausschreibungen erfolgt die Vergabe an den günstigsten Bieter. Wird von teilnehmenden Dienstleistern kein Angebot zur Leistungserstellung abgegeben, kann das Leistungsentgelt, die Vergütung für den Dienstleister, erhöht werden.

In der Praxis existieren ähnliche Logistikbörsen beispielsweise für die Vergabe von Frachtleistungen innerhalb Europas. Hierbei können sowohl Fracht- als auch Laderaum-Informationen per Satellit von Disponenten oder Lkw-Fahrern direkt via Teletext oder PC

---

<sup>557</sup> Hier ist der Einsatz standardisierter Übertragungsprotokolle per DFÜ oder Internet zu empfehlen.

abgerufen werden.<sup>558</sup> Ein dem Börsen-Konzept ähnliches System betrieb das von der Firma *German Parcel* übernommene Unternehmen *Der Kurier*. Als Stadt-Vermittlungszentrale bündelte das Unternehmen Boten-Aufträge und vergab diese an einen großen Kreis angeschlossener Franchise-Partner.<sup>559</sup>

Für die Ausschreibung der Logistikleistungen ist der Einsatz des Internet besonders geeignet, da hier eine zeitnahe Auftragsbestandsführung und –aktualisierung über angeschlossene Datenbanken möglich ist. Darüber hinaus bietet der Einsatz des Internet den Vorteil geringer Systemkosten sowie die problemlose Erweiterbarkeit für zusätzliche Dienstleister. Ähnliche Internet-basierte Börsensysteme werden gegenwärtig beispielsweise von der *Lufthansa AG* zu Versteigerung von Restplätzen erfolgreich betrieben.<sup>560</sup>

#### 5.2.2.3 Funktionen der Sammelpunkte im Entsorgungsverbund

Unter Sammelpunkten im Entsorgungsverbund werden Orte der physischen Warenkonzentration aus einer definierten Sammelregion verstanden.<sup>561</sup> Damit dienen die Sammelpunkte als Bündelungsstellen für Sammeltouren, aber auch als Abgabestellen für von Haushalten oder Händlern eigenständig angelieferte Altgeräte. Hieraus resultiert, daß je nach Größe der Entsorgungsregion<sup>562</sup> mindestens ein Sammelpunkt einzurichten ist. Im Rahmen der Altgeräterückführung kommt den Sammelpunkten somit eine entscheidende Bedeutung zu: Einerseits dienen sie der physischen Konzentration der Altgeräte<sup>563</sup>, andererseits stellen sie den regionalen Knoten des gesamten Entsorgungsverbundes dar und übernehmen dementsprechende Koordinations- und Steuerungsaufgaben logistischer Abläufe. Hierunter fallen die nachstehend beschriebenen Funktionen:

---

<sup>558</sup> Vgl. N.N. (1999 a), S. 24.

<sup>559</sup> Vgl. N.N. (1999 b), S. 28.

<sup>560</sup> Vgl. im Internet: <http://www.lufthansa.com/dhome.htm>; Abruf am 14.09.1999.

<sup>561</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 255 und 271.

<sup>562</sup> Die Größe der Sammelregion bezieht sich auf die Fläche und das Anfallpotential an Altgeräten innerhalb der Region. So ist es zweckmäßig, für die Sammelregion einer Großstadt mehrere Sammelpunkte zu betreiben, da hierdurch Vorlauf-Transporte vermieden aber dennoch ein hoher Bündelungsgrad erreicht werden kann. In den aktuellen Forschungsarbeiten des Bereiches Logistik im Sonderforschungsbereich „Demontagefabriken“ wird die in der Grobplanung ermittelte Anzahl Sammelpunkte, vgl. hierzu Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 264, im Rahmen einer Feinplanung überprüft und erweitert. Hierbei werden beide Parameter, Fläche und Anfallpotential der Sammelregion, berücksichtigt.

<sup>563</sup> Sammelpunkte dienen hier als Integrationspunkte sowohl für die Sammlung nach dem Hol-Prinzip, als auch für die Sammlung nach dem Bring-Prinzip; vgl. hierzu Abschnitt 3.4.1.1.

### 1. Integrationspunkte der Sammlung

Zur physischen Bündelung der Altgeräte werden die Sammeltouren an den Sammelpunkten starten und zweckmäßiger Weise hier enden. Damit sind die Sammelpunkte Basis des Fuhrparks zur Altgerätesammlung. Hieraus resultiert die Aufgabe der täglichen Tourenplanung für die Grundlast-Sammeltouren sowie die Fremdvergabe der nicht durch die Grundlast abgedeckten Sammelaufträge. Darüber hinaus dienen die Sammelpunkte als allgemeine Abgabestellen für selbstanliefernde Privathaushalte und Einzelhändler. Derartige Sammelstellen werden gegenwärtig in vielen Regionen als Recycling-Höfe betrieben und sind damit in der Bevölkerung bereits etabliert und akzeptiert.

### 2. Umschlag, Sortierung und Funktionsprüfung

Nach der Sammlung erfolgt der Umschlag der Altgeräte von den Sammelfahrzeugen zu großen Transportlosen auf andere Verkehrsmittel. Je nach Anforderung und Operationsstrategie der belieferten Demontagefabriken werden an den Sammelpunkten weiterreichende demontagerelevante Tätigkeiten durchgeführt. Hierzu zählen die Sortierung, die Funktionsprüfung sowie gegebenenfalls eine Vordemontage oder Schadstoffentfrachtung der Altgeräte. Die Vorsortierung kann hierbei nach Gerätetyp, Hersteller, oder demontageorientiert nach erforderlichen Demontageprozeßschritten erfolgen.

### 3. Pufferung und Bildung von großen Transportlosen

Für die Bildung von Transportlosen ist eine Pufferung der Altgeräte erforderlich. Hierfür sind witterungsfeste Lagerräume erforderlich, deren Dimensionierung vom täglichen Geräteanfall, der Anzahl der Sortierkriterien und der Kapazität des eingesetzten Verkehrsmittels für den Rücktransport abhängt.

### 4. Koordination und Steuerung der Sekundär-Dienstleister

Der mit der Grundlast-Sammlung und dem Betrieb der Sammelpunkte beauftragte Dienstleister ist darüber hinaus für die Koordination des Einsatzes der Sekundär-Dienstleister zuständig. In Abhängigkeit der Vergabe der Spitzenlast-Leistungen bedeutet dies, daß der Betreiber der Sammelpunkte für den Abschluß der Dienstleistungsverträge, den bedarfsweisen Abruf der Logistikleistungen und die Leistungskontrolle verantwortlich ist. Bei Anwendung des Börsen-Konzeptes erfolgt anstelle der Dienstleisterbeauftragung eine Bedarfsprognose und Weitermeldung an das zentrale Management des Entsorgungsver-

bundes.<sup>564</sup> Hierbei wird die Datenbank mit den fremd zu vergebenden Logistikleistungen zentral aktualisiert und bereitgestellt.

#### 5. Aktualisierung der Entsorgungsdatenbank

Die im Rahmen der durchgeführten Sammeltouren, Sortierprozesse und Rücktransporte anfallenden und entstehenden logistischen sowie demontagerlevanten Daten werden durch die Betreiber der Sammelpunkte erfaßt und der zentralen Entsorgungsdatenbank bereitgestellt. Dieses Prinzip der dezentralen Datenerhebung und zentralen Speicherung und Bereitstellung logistischer und demontagerrelevanter Daten entspricht einem Subsidiaritätsprinzip. Hieraus wird deutlich, daß den Sammelpunkten nicht allein Verantwortung für die Steuerung und Koordination der logistischen Prozesse innerhalb der Sammelregion zukommt, sondern auch Verantwortung für den Erfolg der nachgelagerten Demontageprozesse, da diese für die Demontageplanung und –disposition auf die zentral bereitgestellten Daten der Entsorgungsdatenbank zurückgreifen (vgl. Abschnitt 4.3.3).<sup>565</sup>

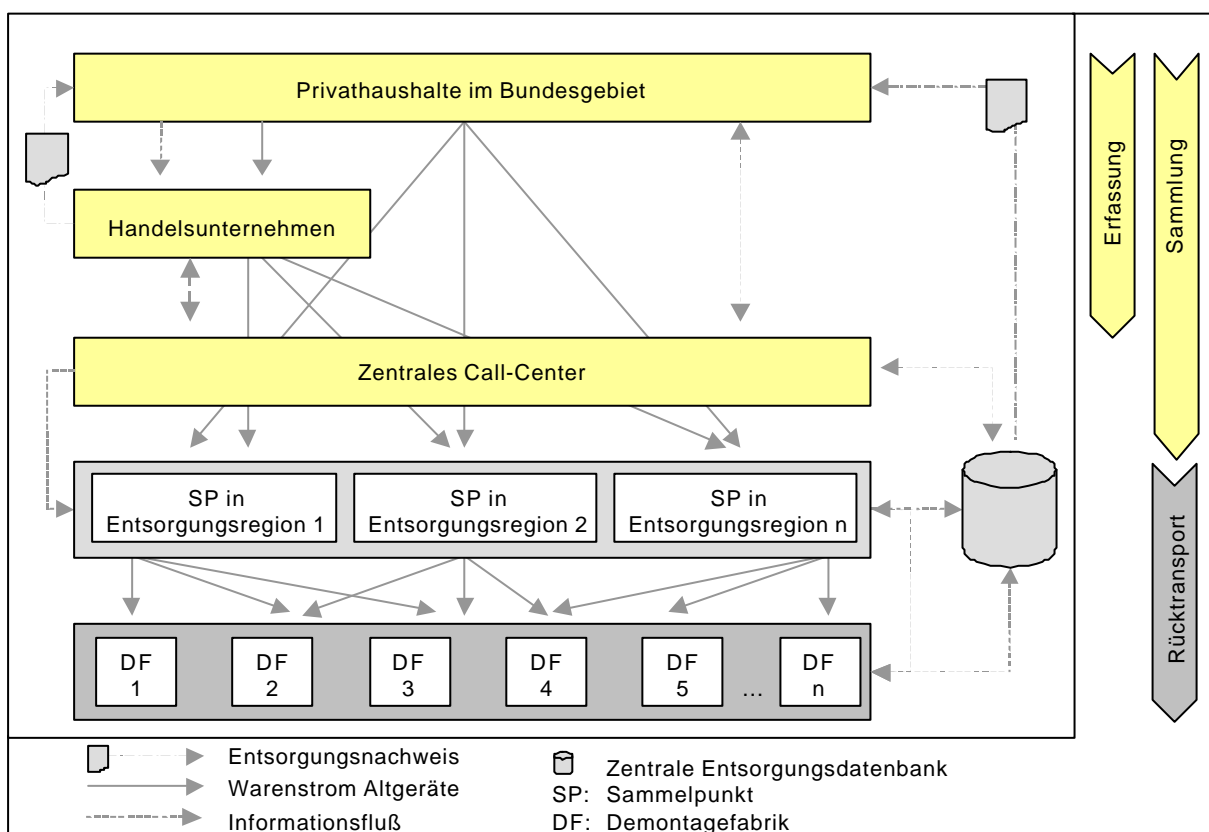


Abbildung 44: Gesamtkonzept Entsorgungsverbund

<sup>564</sup> Hierauf wird im folgenden Abschnitt 5.3 näher eingegangen.

<sup>565</sup> Vgl. Haberland/Waltemath (1996), S. 390. Kind (2000), S. 86 spricht in diesem Zusammenhang von einem Datawarehouse zur Speicherung und Bereitstellung von Produktinformationen.

In Abbildung 44 ist das Gesamtkonzept des Entsorgungsverbundes mit den Logistikfunktionen Erfassung, Sammlung und Rücktransport sowie den vorangehend entwickelten Stufen der Rückführung zusammenfassend dargestellt.

#### 5.2.2.4 Logistiktechnologien im Entsorgungsverbund

Das vorangehend ausgeführte Konzept des Entsorgungsverbundes basiert auf dem Zusammenspiel verschiedener Logistik-Dienstleister für die Teilprozesse Erfassung, Sammlung und Rücktransport. Während für die Erfassung als rein informatorischen Vorgang DV-technische Schnittstellen zu den Sammelpunkten bestehen, sind für das Zusammenspiel der Sammel- und Transportdienstleister die Schnittstellen der Logistiktechnologien von entscheidender Bedeutung. Zu untersuchen ist, ob durch das entwickelte Konzept des Entsorgungsverbundes die materialflußtechnische Abwicklung der Altgeräteströme beeinträchtigt wird, oder Möglichkeiten einer verbesserten Abwicklung gegenüber dem heutigen Zustand entstehen. Hierfür werden die Aktivitäten Sammlung, Umschlag und Rücktransport der Altgeräte betrachtet.

##### 5.2.2.4.1 Schwachstellen heutiger Logistiktechnologien und -schnittstellen

Für die Sammlung von Altgeräten werden gegenwärtig Nahverkehrs-Lkw von 3,5 bis 7,5 t eingesetzt. Diese Fahrzeuge verfügen über einen Koffer- oder Spriegelaufbau und sind teilweise mit einer Ladebordwand ausgestattet. Die Beladung der Fahrzeuge an den Anfallstellen, Haushalten, erfolgt weitgehend manuell.<sup>566</sup> Die Altgeräte werden auf dem Fahrzeug in einer, maximal in zwei Schichten aufgeladen, so daß die durchschnittliche Nutzung des verfügbaren Laderaumes gering ist. Die Entladung der Altgeräte an Sammelpunkten oder Sammeldepots erfolgt manuell (vgl. Abbildung 22, S. 92). Dabei werden die Altgeräte auf Lagerflächen gepuffert oder unmittelbar in ein Transporthilfsmittel für den Rücktransport geladen. Als Transporthilfsmittel werden vorrangig Gleitabsetzbehälter oder Mulden verwendet.

---

<sup>566</sup> Vgl. hierzu die Abbildungen bei Beitz/Jentschura (1997), S. 429 sowie bei Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V., S. 9.



Diese Behälter wurden für den Transport von Schüttgütern entwickelt und sind dementsprechend ungeeignet für den Stückguttransport.<sup>567</sup> Der Rücktransport erfolgt ausschließlich per Lkw zur Demontagefabrik, wo die Altgeräte wieder manuell entladen werden.

Zusammenfassend sind folgende wesentlichen Schwachstellen der gegenwärtig betriebenen Logistikprozesse zur Altgeräterückführung zu nennen:

1. unvollständige Ausnutzung des verfügbaren Ladevolumens eingesetzter Sammelfahrzeuge,
2. manuelle und damit zeit- und kostenintensive Be- und Entladung der Sammelfahrzeuge,
3. Einsatz von Gleitabsetzbehältern und Mulden als Transporthilfsmittel, wodurch eine Automatisierung der Be- und Entladevorgänge unterbunden wird und
4. Beschädigung der Altgeräte während des Transportes.

Es wird deutlich, daß die eingesetzten Fahrzeug-, Umschlag und Entladetechnologien nicht aufeinander abgestimmt sind. Die fehlende Anpassung der Schnittstellen zwischen den dargelegten Aktivitäten werden durch flexible aber manuell aufwendige und damit kostenintensive Tätigkeiten ausgeglichen.

#### 5.2.2.4.2 Logistiktechnologien und Schnittstellen im Entsorgungsverbund

Soweit die Altgerätesammlung durch Primär-Dienstleister durchgeführt wird, können diese aufgrund der vorhandenen Planungssicherheit über die Auslastung in neuentwickelte Sammel- und Behälterkonzepte investieren. Hier ist insbesondere das vom Sonderforschungsbereich „Demontagefabriken“, Bereich Logistik, entwickelte Behälter-Konzept zu nennen, das in seiner Konzeption die vorangehend aufgeführten Nachteile vermeidet. Das in Abbildung 45 dargestellte Konzept basiert auf einem Standard-ISO-Container, der um ein Kanalsystem erweitert wurde.<sup>568</sup> Hierdurch können die Altgeräte auf drei Ebenen gelagert und transportiert werden, was zu einer deutlichen Erhöhung des genutzten Transportvolumens führt.

<sup>567</sup> Vgl. Mager/Waltemath (1997), S. 28f.

<sup>568</sup> Zur hohen Bedeutung der ISO-Containersysteme in der Entsorgung vgl. Kötter (1999), S. 19f.

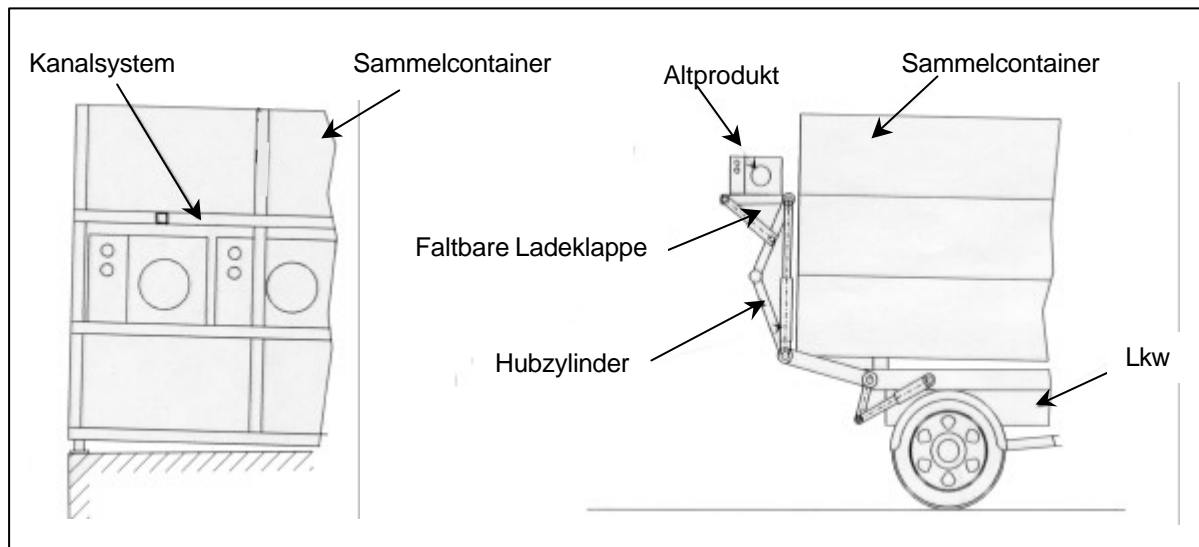


Abbildung 45: Behälter-Konzept für Sammlung und Transport von Altgeräten

Das Chassis des Sammelfahrzeugs wird um eine Beladehilfe ergänzt, die eine Einlagerung des gesammelten Altgerätes in jedem Kanal ermöglicht. Der Container kann als Sammelbehälter aber auch als Transporthilfsmittel für den Rücktransport eingesetzt werden. Hierdurch wird es möglich, anstelle gebrochener Verkehre kombinierte Verkehre zwischen den Sammelpunkten und Demontagefabriken einzurichten. Da die Aufnahmevorrichtung für ISO-Container standardisiert ist, kann neben Fernverkehrs-Lkw auch über den Einsatz von Bahn und Binnenschiff disponiert werden. Für die Altgeräteentladung an den Demontagefabriken wurde ein System entwickelt, das eine automatisierte Entladung des Sammel- und Transportcontainers ermöglicht. Darüber hinaus ist der Container auch an den Sammelpunkten zur Aufnahme dort angelieferter Altgeräte einzusetzen.

Durch die Integration derartiger durchgängiger Logistiktechnologien werden folgende Kostenparameter der Rückführung und Demontage beeinflusst, die die Wirtschaftlichkeit der Rückführung steigern:<sup>569</sup>

1. Senkung der Sammelkosten durch erhöhte Ausnutzung des Transportvolumens,
2. Reduktion der Umschlagkosten an Sammelpunkten und Demontagefabriken durch Automatisierung der Umschlagvorgänge,
3. Senkung der Rücktransportkosten durch möglichen Einsatz der Massentransportmittel Bahn und Binnenschiff und

<sup>569</sup> Vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 267.

4. Reduktion der Demontagekosten durch Vermeidung von Geräteschäden während des Rücktransportes der Altgeräte.

Fraglich ist, inwieweit eine Implementierung derartiger Logistiktechnologien und der damit erforderlichen Investitionen auch unter den beauftragten Sekundär-Dienstleistern erfolgen kann. Bei Vergabe der Spitzenlast-Leistungen nach dem Börsen-Prinzip erscheint dies unwahrscheinlich, da hier eine Vielzahl Dienstleister in Abhängigkeit ihrer freien Kapazitäten sporadisch Rückführleistungen erbringen. Bei Vergabe der Spitzenlast-Leistungen nach dem Rahmenvertrags-Konzept hängt die Investitionsbereitschaft der Sekundär-Dienstleister in dieses Behälterkonzept im wesentlichen von der zugesicherten Vertragslaufzeit ab, da hierauf Amortisationsrechnungen für die erforderlichen Investitionen basieren.

Die vorangehenden Ausführungen verdeutlichen, daß bei der Erbringung der Grundlast-Leistungen deutliche Effizienzsteigerungen gegenüber der heute praktizierten Rückführung möglich sind. Bei der Vergabe der Spitzenlast-Leistungen ist davon auszugehen, daß die beauftragten Dienstleister weiterhin die gegenwärtig eingesetzten Logistiktechnologien anwenden. Somit können die oben aufgeführten Nachteile der gegenwärtig verwendeten Logistiktechnologien der Sammlung nur im Rahmen der Erbringung von Grundlast-Leistungen aufgehoben werden. Für die Anlieferung von Altgeräten durch Sekundär-Dienstleister ist weiterhin eine manuelle Entladung der Altgeräte an den Sammelpunkten erforderlich. Für den Rücktransport kann das Behälterkonzept durchgängig verwendet werden, da der Transport von ISO-Standardcontainern keine speziellen technischen Umrüstungen bei den Fahrzeugen der Sekundär-Dienstleister erfordert.

Somit ist zusammenfassend festzustellen, daß die Aufteilung der zu erbringenden Rückführleistungen in einen Grund- und einen Spitzenlastanteil nicht zu einer Verschlechterung der bestehenden logistischen Schnittstellen zwischen den beteiligten Dienstleistern führt: Im Bereich der Sammlung sowie des Rücktransportes durch Primär-Dienstleister führt der Einsatz spezieller Logistiktechnologien für Sammlung und Rücktransport zu deutlichen Effizienzsteigerungen. Im Bereich der Sammlung durch Sekundär-Dienstleister wird der technologische Status Quo beibehalten, so daß innerhalb des Entsorgungsverbundes eine Steigerung der Gesamteffizienz erreicht wird.

### 5.3 Management des Entsorgungsverbundes

Im vorangehenden Abschnitt wurde dargestellt, wie die logistischen Entsorgungsleistungen Erfassung, Sammlung und Rücktransport von verschiedenen Unternehmen zu erbringen sind. Hiermit wird bewußt eine Kooperation verschiedener Dienstleister angestrebt, die einerseits bundesweit, andererseits regional erfolgt. Diese Aufteilung ist aus folgenden Gründen effizient und marktkonform:

1. Eine Vielzahl kleiner und mittelständischer Unternehmen, Entsorgungs- sowie Logistik-Dienstleister, sind insbesondere auf regionaler Ebene leistungsfähig
2. seitens Hersteller und Handel werden zukünftig bundesweite Entsorgungs- und Rückführkonzepte nachgefragt.<sup>570</sup> Diese können durch rein regional tätige Dienstleister mit ihrer aktuellen Organisationsform nicht erbracht werden
3. den Kunden können herstellerübergreifende und –unabhängige Rücknahmesysteme angeboten werden, was zu einer vereinfachten Altproduktrückführung beiträgt.<sup>571</sup>

Für leistungsfähige kleine und mittelständische Unternehmen besteht die beste Möglichkeit, auf diese Nachfrageentwicklung zu reagieren, in der Koordination eigener Leistungen mit denen anderer Unternehmen. Die Kooperation in Form von Netzwerken ist dabei eine mögliche Koordinationsform.<sup>572, 573</sup> Dabei stellt ein Unternehmensnetzwerk „... eine auf die Realisierung von Wettbewerbsvorteilen zielende Organisationsform ökonomischer Aktivitäten dar, die sich durch [...] eher kooperative denn kompetitive und relativ stabile Beziehungen zwischen rechtlich selbständigen, wirtschaftlich jedoch zumeist abhängigen Unternehmen auszeichnet.“<sup>574</sup>

---

<sup>570</sup> Die aktuelle Entwicklung im Rahmen der ESVO hat dies verdeutlicht; vgl. N.N. (1999 c), S. 6.

<sup>571</sup> Vgl. Pfohl/Stölzle (1995b), Sp. 2244.

<sup>572</sup> Vgl. Frille (1998), S. 16.

<sup>573</sup> Weiterhin bietet sich die Koordination über den Markt an, d.h. die Koordinationsprozesse werden über Marktangebot und –nachfrage und den resultierenden Preisen reguliert. Insbesondere für kleinere Unternehmenseinheiten ist diese Koordinationsform vielfach ineffizient; vgl. Wildemann (1997b), S. 418.

<sup>574</sup> Sydow (1992), S. 79. Vgl. auch Baumgarten/Darkow (1999), S. 146 sowie Pfohl/Buse (1997), S. 16.

Kooperationen ermöglichen dabei den Austausch von Know-how, die Bündelung von Kapazitäten sowie die Erbringung eines für den Kunden flächendeckenden Angebotes, ohne die Nachteile großer Unternehmen, hohe Fixkosten und längere Entscheidungswege, zu realisieren.<sup>575</sup> Gegenüber einer möglichen Koordination der Aktivitäten allein über den freien Markt weisen Netzwerke eine deutliche Möglichkeit zur Senkung der Koordinationskosten<sup>576</sup> auf.<sup>577</sup>

Nachfolgend werden die für den Entsorgungsverbund geeigneten Netzwerktypen sowie Teilnehmer und ihre Aufgaben im Netzwerk festgelegt. Damit sind alle erforderlichen Rahmenbedingungen für die Schaffung eines Entsorgungsverbundes zur Erstellung kundenorientierter Rückführleistungen definiert und bereitgestellt.

### **5.3.1 Bundesweites Strategisches Netzwerk**

In Abschnitt 5.2 wurde das Konzept zur Erfassung, Sammlung und Rücktransport der Altgeräte entwickelt: Die Erfassung wird bundesweit zentral sowie regional dezentral, über Händler anbieten, Sammelaufträge aus der zentralen Erfassung werden in die Sammelregionen weitergeleitet und Rücktransporte regional disponiert und vergeben. Die Erbringung der Sammel- und Transportleistungen wird in einen Anteil Grund- und Spitzenlast aufgespaltet. Die Demontageleistungen werden durch Demontagefabriken erbracht, die durch die regionalen Sammelpunkte versorgt werden.

Für die Sicherstellung einer effizienten Altgeräterückführung durch alle Beteiligten sind die von ihnen erstellten Aktivitäten miteinander zu verbinden und zu steuern. Die Analyse der zu erbringenden Teilleistungen verdeutlicht, daß durch eine zweistufige Organisation des Entsorgungsverbundes den untersuchten Marktanforderungen weitestgehend entsprochen werden kann: Einerseits sind Erfassung und Vergabe der Sammelaufträge bundesweit durchzuführen, andererseits sind innerhalb der definierten Sammelregionen die Ent-

---

<sup>575</sup> Vgl. Frille (1998), S. 16.

<sup>576</sup> Unter Koordinationskosten sind durch Anbahnung, Konkretisierung, Anpassung und Überwachung vertraglicher Vereinbarungen entstehende Transaktionskosten zu verstehen; vgl. Nieschlag/Dichtl/Hörschgen (1994), S. 474.

<sup>577</sup> Vgl. Baumgarten/Frille (1999), S. 78ff. sowie Wildemann (1997b), S. 418.

sorgungsleistungen zwischen Primär- und Sekundär-Dienstleistern zu koordinieren. Darüber hinaus sind zentrale Aufgaben von strategischer Bedeutung zu verrichten.<sup>578</sup>

Dieser Aufgabenteilung folgend werden Organisation und Management des Entsorgungverbundes durch ein Strategisches Netzwerk im Überbau und einer Vielzahl regionaler Netzwerke im Unterbau durchgeführt.

#### 5.3.1.1 Eignung des Strategischen Netzwerkes

Im Gegensatz zu anderen Netzwerken unterscheiden sich Strategische Netzwerke dadurch, daß sie von einem oder mehreren Unternehmen maßgeblich geführt werden. Diese Unternehmen werden *Kopfunternehmen*, *fokale Unternehmen* oder *Hub-Firm* genannt. „Diese Unternehmen bestimmen, mehr als andere, Art und Strategie, mit der dieser Markt bearbeitet wird, sowie Form und Inhalt der Interorganisationsbeziehungen.“<sup>579</sup> Dementsprechend weisen Strategische Netzwerke häufiger als andere Kooperationsformen formal festgelegte Ziele, Strategien und Rollenzuweisungen auf. Unter Berücksichtigung der aktuellen Entwicklungen auf dem Entsorgungsmarkt erscheinen diese Charakteristika Strategischer Netzwerke besonders geeignet.<sup>580</sup>

Ein entscheidender Vorteil Strategischer Netzwerke besteht in der frühzeitigen Verfügbarkeit relevanter Planungs- und Steuerungsinformationen für die beteiligten Unternehmen, die von einem geschaffenen Steuergremium bereitgestellt werden.<sup>581</sup> Die Beziehungen der im Strategischen Netzwerk eingebundenen Unternehmen sind grundsätzlich kooperativ, können jedoch außerhalb der Kooperationsbereiche weiterhin kompetitiv sein, was unter anderem aus der aufrechterhaltenen rechtlichen Selbständigkeit der Kooperationspartner resultiert. Somit erfolgt die Teilnahme am Netzwerk nicht aus intraorganisatorischen

---

<sup>578</sup> Hierzu zählen u.a. die Ausrichtung des Leistungsangebotes, oder die Festlegung von Schnittstellen; hierauf wird in Abschnitt 5.3.1.3 näher eingegangen.

<sup>579</sup> Sydow (1992), S. 81.

<sup>580</sup> Hierzu zählen insbesondere die auch hier stattfindende Unternehmenskonzentration sowie die Nachfrage nach ganzheitlichen Entsorgungskonzepten aus „einer Hand“.

<sup>581</sup> Vgl. Frille (1998), S. 19f.

Abhängigkeiten heraus, sondern aus dem gemeinsamen Bestreben zur Effizienzsteigerung durch eine gemeinsame Marktbearbeitung.<sup>582</sup>

#### 5.3.1.2 Teilnehmer im Strategischen Netzwerk

Das Strategische Netzwerk stellt den organisatorischen Überbau des Entsorgungsverbundes dar. Aus den damit verbundenen Aufgaben sind die Teilnehmer abzuleiten:<sup>583</sup>

1. Betreiber des bundesweiten Call-Centers: dieser Teilnehmer sichert den direkten Kundenkontakt, bündelt alle zentral und dezentral eingehenden Entsorgungsaufträge und leitet diese an eine zentrale Steuerungsstelle weiter.
2. Betreiber der regionalen Sammelpunkte: diese Teilnehmer sind für die Erstellung und Disposition der logistischen Teilprozesse Sammlung und Rücktransport zuständig. Ihre Einbindung in das Strategische Netzwerk ist erforderlich, um einen direkten Kontakt zum Entsorgungsmarkt sicherzustellen. Die Betreiber der Sammelpunkte können große Entsorgungsunternehmen sein, die mehrere Sammelpunkte im Auftrag kommunaler Körperschaften betreiben, aber auch kommunale Körperschaften selbst.
3. Betreiber der Demontagefabriken: diese Teilnehmer sichern den senkenseitigen Kundenkontakt und definieren die Tiefe sowie den erforderlichen Servicegrad der logistischen Leistungserstellung um die Marktnachfrage nach Demontageerzeugnissen<sup>584</sup> erfüllen zu können.
4. Hub-Firms: als den Entsorgungsverbund strategisch steuernde Unternehmen kommen folgende der möglichen Teilnehmer des Strategischen Netzwerkes in Betracht:
  - bundesweit agierende Entsorgungsdienstleister, die sich eine führende Position in dem wachsenden Marktsegment der Altgeräterückführung sichern möchten,
  - Demontagefabriken, die ihre Versorgung mit Altgeräten sicherstellen und Akzeptanz für das Altgeräte recycling zu fördern bestrebt sind,

---

<sup>582</sup> Vgl. Baumgarten/Darkow (1999), S. 148.

<sup>583</sup> Vgl. hierzu auch Westernhagen, v. (2000), S. 120.

<sup>584</sup> Marktfähige Demontageerzeugnisse sind beispielsweise aus Altgeräten gewonnene Bauteile sowie sortenreine Stofffraktionen; vgl. Frille (1998), S. 19.

- ein mit Beteiligung des Bundes gegründetes Unternehmen, welches das Ziel der Etablierung der Kreislaufwirtschaft für Elektroschrott verfolgt sowie
- Gerätehersteller, die, motiviert durch die noch zu verabschiedende Elektroschrott-Verordnung, ein effizientes und kostengünstiges System zur Altgeräterückführung sicherstellen möchten, um ihrer zukünftigen gesetzlichen Rücknahmeverpflichtung nachzukommen.

Weiterhin kann im Rahmen des Strategischen Netzwerkes ein Steuerungs-Gremium gebildet werden, welches die Funktion einer Hub-Firm wahrnimmt. Ein derartiges Gremium muß sich aus den wesentlichen am Rückführprozeß beteiligten Unternehmen konstituieren: Logistik- und Entsorgungsdienstleistern, Demontagefabriken und Herstellern von Elektrogeräten.

5. In Analogie zu aus der Logistik-Wissenschaft bekannten Hub-and-Spoke-Systemen werden die am Netzwerk beteiligten Unternehmen, die nicht als Hub-Firm fungieren nachfolgend als *Spoke-Firm* bezeichnet. Im Strategischen Netzwerk sind hierunter die Unternehmen zu verstehen, die die operativen Aufgaben verrichten bzw. die Verrichtung in Eigenverantwortung an Dritte vergeben. Hierzu sind, je nach Netzwerkgestaltung und damit Festlegung der Hub-Firm, folgende Teilnehmer zuzurechnen:
  - Demontagefabriken,
  - Call-Center und
  - Betreiber der Sammelregionen.

#### 5.3.1.3 Aufgaben der Hub-Firm

Auf die Hub-Firm entfallen folgende strategische und koordinierende Aufgaben:

1. Die strategische Ausrichtung des Leistungsangebotes des Entsorgungsverbundes: Hiermit wird die erfolgreiche Positionierung der Leistungserstellung am Markt gesichert. In diesem Rahmen ist über Erweiterungen des Leistungsprogramms sowie die Aufnahme weiterer Kooperationspartner zu entscheiden.
2. Die übergreifende Definition technischer und organisatorischer Schnittstellen: Diese Aufgabe ist von strategischer Bedeutung, da mit der Definition von Schnittstellen die



technische Kompatibilität der im Netzwerk beteiligten Unternehmen und damit über Investitionen und Kooperationseffizienz der Netzwerketeiligten entschieden wird.<sup>585</sup>

3. Die Festlegung von Qualitäts- und Leistungsstandards: Innerhalb des Rückführsystems und der beteiligten Unternehmen sind Leistungsstandards erforderlich, um den quellseitigen Kunden und den zur Rücknahme verpflichteten Herstellern eine umweltgerechte Erbringung der Entsorgungsleistungen gewährleisten zu können. Die Bedeutung dieses Aspektes wurde im Kapitel 4 nachgewiesen: Die Untersuchung der Kundenanforderungen ergab, daß zwei der drei identifizierten Kundengruppen ihre Präferenzbildung weitgehend mit der Abgabe einer Entsorgungsgarantie verbinden. Vergleichbare Forderungen sind von Herstellern und Handelsunternehmen zu erwarten, die ihren Kunden die Entsorgung der Altgeräte durch einen Dritten anbieten und diesen Service in zunehmendem Maß im Rahmen ihrer After-Sales-Aktivitäten zur Marktpositionierung einsetzen werden (vgl. Abschnitt 4.2.2). Derartige Entsorgungsgarantien können durch die Ergebnisse eines Life-Cycle-Assessment (LCA) sinnvoll ergänzt werden. Mit Hilfe der LCA können die potentiellen Umweltwirkungen eines Produktes oder einer Dienstleistung und damit des vollständigen Lebenszyklus von der Herstellung über die Sammlung und Demontage bis zur Wiederverwendung ermittelt werden.<sup>586</sup> Somit können auch die vorteilhaften Umweltwirkungen aus der Zuführung des Altgerätes zur Demontage dargestellt werden.
4. Die Überwachung wettbewerblicher und rechtlicher Rahmenbedingungen: Das Unternehmensnetzwerk des Entsorgungsverbundes ist eingebunden in ein Beziehungsgeflecht, bestehend aus Lieferanten, Abnehmern, Konkurrenten, rechtlichen und wettbewerblichen Rahmenbedingungen sowie Kooperationspartnern. Veränderungen der Rahmenbedingungen sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Netzwerk zu werten und erforderliche Anpassungen einzuleiten.<sup>587</sup>
5. Der Anpassung der erforderlichen Informations- und Kommunikationssysteme: Informations- und Kommunikationssystemen kommen im Netzwerk-Management eine herausragende Bedeutung zu. Sie sind Basis für den schnellen und friktionsarmen In-

---

<sup>585</sup> Vgl. hierzu Wildemann (1997b), S. 432.

<sup>586</sup> Vgl. Fleischer et. al. (1999), S. 32 sowie Fleischer/Schmidt (1996), S. 389.

<sup>587</sup> So wirken beispielsweise Veränderungen im Umwelt- oder Transportrecht unmittelbar auf die Gestaltung der logistischen Abläufe. Die gegenwärtig überarbeiteten Regelungen für „Scheinselbständige“ wirken so beispielsweise direkt auf die dauerhafte Einbindung von Transportdienstleistern für Sammlung und Rücktransport.

formationsaustausch, aber auch für die Koordination und Fremdvergabe logistischer Teilleistungen.<sup>588</sup> Damit werden durch die Informations- und Kommunikationstechnik die im Rahmen einer Arbeitsteilung zwangsläufig entstehenden Transaktionskosten direkt beeinflusst.<sup>589</sup> Die eingesetzten Informations- und Kommunikationssysteme bestimmen weiterhin über die Auskunftsbereitschaft, Prognosequalität und Datenaktualität. Sie sind damit Basis der Planung und Disposition der Logistikleistungen sowie der Kapazitäts- und Programmplanung der Demontagefabriken (vgl. Abschnitt 4.3.3.1)<sup>590</sup>. In diesem Rahmen kommt der Konzeption, dem Aufbau und Pflege der Altgeräte-Stammdatenbank als ein Bestandteil der entsorgungsspezifischen informationstechnischen Infrastruktur eine besondere Bedeutung zu. Sie bietet den am Entsorgungsverbund beteiligten Demontagefabriken entscheidende Vorteile für die Demontageplanung und stellt damit einen wesentlichen Erfolgsfaktor für den Entsorgungsverbund dar.<sup>591</sup> In einer Erweiterung kann diese Datenbank um die Kosten der Rückführprozesse ergänzt werden. Diese Kosten-Datenbank stellt damit die informatorische Basis der für das Life-Cycle-Assessment erforderlichen Life-Cycle-Kosten der Rückführlogistik mit hoher Aktualität bereit.<sup>592</sup>

6. Das übergreifende Kosten- und Leistungscontrolling: Hierdurch wird die Effizienz der gesamten Leistungserstellung gesichert. Richtpreise für die Fremdvergabe von Logistikleistungen im Rahmen der Spitzenlast sind zu bestimmen.<sup>593</sup> Weiterhin sind die Auswirkungen netzwerkdurchgängiger Investitionen in IT- und Logistiktechnologien zu untersuchen und zu bewerten.
7. Die Gewährleistung eines einheitlichen Marktauftrittes sowie der Marktkommunikation: Die Bedeutung des einheitlichen Marktauftrittes sowie der stringenten Marktkommunikation resultiert aus der steigenden Nachfrage von Herstellern nach ganzheitlichen und bundesweiten Entsorgungslösungen. Darüber hinaus ist eine zielgerichtete Kommunikation gegenüber den Haushalten als Quellen der Altgeräteströme zu etablieren, um die Akzeptanz der umweltgerechten Altgeräterückführung und damit

---

<sup>588</sup> Vgl. hierzu Wildemann (1997b), S. 434f.

<sup>589</sup> Vgl. Picot/Reichwald (1994), S. 563f.

<sup>590</sup> Vgl. Frille (1998), S. 20.

<sup>591</sup> Vgl. Krause/Kind (1997), S. 514 sowie 519f.

<sup>592</sup> Vgl. hierzu Fleischer et. al. (2000), S. 103ff. Zur Bedeutung des Datenbedarfs im Rahmen des LCA vergleiche Dose/Rebitzer (2000), S. 63 sowie Fleischer/Schmidt (1996), S. 420.

<sup>593</sup> Vgl. hierzu Wildemann (1997b), S. 430.

die erforderliche Zahlungsbereitschaft für diese Leistungserstellung zu sichern. Der Erfolg dieser Tätigkeit ist unter anderem über die Veränderung der Erfassungsquote meßbar.

#### 5.3.1.4 Aufgaben der Spoke-Firms

Die Aufgaben der Spoke-Firmen sind nachfolgend in Tabelle 18 aufgeführt:

Mögliche Spoke-Firmen	Aufgaben der Spoke-Firmen
Demontagefabriken	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung der Demontagesysteme und –kapazitäten</li> <li>- Weiterleitung der Absatz- und Demontageplanung an den Entsorgungsverbund</li> <li>- Demontage der Altgeräte</li> <li>- Distribution der Demontageerzeugnisse</li> </ul>
Call-Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung der Annahmekapazitäten</li> <li>- Annahme und Weiterleitung der Entsorgungsaufträge an die Sammelregionen</li> </ul>
Betreiber der Sammelregionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung der Sammel- und Transportkapazitäten für die Grundlast</li> <li>- Identifikation und Beauftragung von Sekundär-Dienstleistern</li> <li>- Regionale Vergabe der Spitzenlast-Bedarfe</li> <li>- Kosten- und Leistungscontrolling der Logistikleistungen in der Sammelregion</li> </ul>

Tabelle 18: Aufgaben von Spoke-Firms im Strategischen Netzwerk

### 5.3.2 Regionales Netzwerk

Das regionale Netzwerk bildet den Unterbau des bundesweiten strategischen Netzwerkes auf regionaler Ebene. Entsprechend der Anzahl definierter Entsorgungsregionen im Bundesgebiet sind eine Vielzahl Regionaler Netzwerke zu bilden, zu steuern und auszubauen, um die Erbringung der entsorgungslogistischen Leistungen sicherzustellen.

#### 5.3.2.1 Eignung des Regionalen Netzwerkes

Regionale Netzwerke stellen eine Zusammenarbeit mehrerer kleiner und mittelständischer Unternehmen auf regionaler Ebene dar. Die Gebietsbeschränkung erfolgt aufgrund mangelnder Ressourcen der kooperierenden Unternehmen, überregional oder landesweit zu agieren. Im Gegensatz zu Strategischen Netzwerken bieten die im Regionalen Netzwerk beteiligten Unternehmen nicht ihre gesamte Produktionskapazität dem Netzwerk an, sondern pflegen darüber hinaus noch weitere Geschäftsbeziehungen. Insofern sind Quantität und Regelmäßigkeit der Leistungsgeber-Leistungsnehmer-Beziehungen im Regionalen

Netzwerk nicht so kontinuierlich, wie im Strategischen Netzwerk. Die Zugehörigkeit der Unternehmen zum Netzwerk hingegen ist kontinuierlich, so daß die sonst aus einem Wechsel der Kooperationspartner resultierenden Transaktionskosten auch im Regionalen Netzwerk nur geringe Bedeutung erlangen.<sup>594</sup>

Vor diesem Hintergrund erscheint die Errichtung Regionaler Netzwerke für definierte Entsorgungsregionen als die geeignete Basis zur Ausgestaltung und zum operativen Betrieb der Rückführlogistik innerhalb der Sammelregionen:

1. Durch die Aufteilung der erforderlichen Sammel- und Transportleistungen in einen Anteil Grund- und fremd zu vergebender Spitzenlast variiert der Bedarf durch Netzwerkpartner zu erbringender Logistikleistungen. Hieraus ergibt sich, daß Netzwerkpartner nicht regelmäßig oder gleichbleibend tätig sind, sondern in Abhängigkeit des tatsächlichen Altgeräteanfalls beauftragt werden. Dieser schwankenden Nachfrage nach Logistikleistungen entspricht das nicht regelmäßige und schwankende Angebot der im Netzwerk eingebundenen Sekundär-Dienstleister. Somit sind die Charakteristiken *Quantität* und *Regelmäßigkeit* von Nachfrage und Angebot nach Entsorgungsleistungen im Regionalen Netzwerk übereinstimmend, da keiner der Beteiligten eine regelmäßige Beauftragung sucht.
2. Die in einem Regionalen Netzwerk eingebundenen Akteure sind spezialisierte Unternehmen und regional ausgerichtet, da sie aufgrund mangelnder Ressourcen nicht überregional agieren können. Für die Erbringung der Entsorgungsleistungen innerhalb einer Sammelregion werden genau derartige Unternehmen benötigt: Sie sind einerseits in einem definierten Einzugsbereich leistungsstark und verfügen über ein dichtes Logistiknetzwerk. Andererseits suchen die Unternehmen nicht nach überregionalen Expansionsmöglichkeiten, sondern nach einer Möglichkeit zu Erweiterung der Unternehmensaktivitäten innerhalb ihres Einzugsbereiches. Genau diese Möglichkeit bietet das Regionale Netzwerk im Entsorgungsverbund.
3. Durch die langfristigen Geschäftsbeziehungen im Regionalen Netzwerk werden sonst durch Geschäftsanbahnung, Partnerbewertung und –auswahl sowie Leistungscontrolling entstehende Transaktionskosten vermieden. In Konsequenz sinken die Kosten der

---

<sup>594</sup> Vgl. Sydow (1992), S. 47.

Rückführlogistik und führen zu einer Steigerung der Wertschöpfung der gesamten Prozeßkette Altgeräte-Rückführung.

4. Trotz der Ausweitung der geschäftlichen Aktivitäten können die im Regionalen Netzwerk eingebundenen Dienstleister das bei sonstigem Unternehmenswachstum erforderliche Wachstum der Unternehmensadministration vermeiden: Aufgaben wie Marketing, Rechnungswesen oder Disposition können von der Zentrale des Regionalen Netzwerkes gebündelt und effizienter ausgeführt werden. Durch die hieraus mögliche Senkung der Gemeinkosten steigt die Rentabilität der am Netzwerk beteiligten kleinen und mittelständischen Unternehmen.

#### 5.3.2.2 Teilnehmer im Regionalen Netzwerk

Das Regionale Netzwerk bildet den Unterbau des Entsorgungsverbundes. Aus den damit verbundenen Aufgaben können mögliche Netzwerk-Partner abgeleitet werden:

1. Betreiber der regionalen Sammelpunkte: Diese Teilnehmer sind für die Erstellung und Disposition der logistischen Teilprozesse Sammlung und Rücktransport zuständig. Sie sind einerseits direkt in das Strategische Netzwerk (vgl. Abschnitt 5.3.1.2), andererseits auch unmittelbar als Steuerungseinheit in das Regionale Netzwerk eingebunden. Hier fungieren sie zum einen direkt als regionaler Dienstleister für die Erbringung der Grundlast-Leistungen. Zum anderen stellen sie die Zentralorganisation im Regionalen Netzwerk sicher und organisieren und steuern damit den gesamten regionalen Netzbetrieb. In Analogie zum Strategischen Netzwerk kommt den Betreibern der regionalen Sammelpunkte damit die Funktion der regionalen Hub-Firm zu.
2. Regionale Logistik-Dienstleister: Diese Unternehmen erbringen die im Bedarfsfall erforderlichen Spitzenlast-Leistungen für Sammlung und Rücktransport. Zu ihnen zählen kleine und mittelständische Spediteure oder Fuhrunternehmen, aber auch regional tätige, meist private Entsorgungsdienstleister.
3. Handelsunternehmen mit eigener Distributionslogistik: Viele Handelsunternehmen bieten neben dem Verkauf von Haushaltsgroßgeräten auch die Anlieferung der Neugeräte sowie die Rücknahme der Altgeräte an und betreiben hierfür einen Fuhrpark. Die Auslastung des Fuhrparks wird durch die Größe des Handelsunternehmens bzw. seinen Absatz bestimmt. Es ist jedoch davon auszugehen, daß insbesondere kleinere Handelsunternehmen diesen nicht auslasten können. Resultierende Leerkosten des

Fuhrparks führen damit zu einer Senkung der Unternehmensrentabilität. Die Integration derartiger Handelsunternehmen in das Regionale Netzwerk bietet folgende Vorteile:

- Die Übernahme einzelner Sammelaufträge ermöglicht den Handelsunternehmen eine von der Entwicklung ihres Kerngeschäftes unabhängige Auslastungssteigerung des vorhandenen Fuhrparks. Darüber hinaus erhalten die Handelsunternehmen Kontakt zu Haushalten, die noch nicht zu ihrem Kundenkreis zählen: Sie können sich hier im Rahmen der erbrachten Entsorgungsleistung als serviceorientiertes Handelsunternehmen mit einem kundenorientierten After-Sales-Service<sup>595</sup> präsentieren.
- Durch die gezielte Vergabe von Sammelaufträgen an Handelsunternehmen können Entsorgungsaufträge, die unmittelbar in eine Ausliefertour integriert werden können, mit geringem logistischen Zusatzaufwand abgewickelt werden.<sup>596</sup> Hierdurch werden die Anfahrtwege zum Kunden reduziert, was direkt zu einer Senkung der Sammelkosten führt.<sup>597</sup>

#### 5.3.2.3 Aufgaben der regionalen Hub-Firm

Die Betreiber der Sammelpunkte agieren als Hub-Firm im Regionalen Netzwerk. In dieser Funktion erfüllen sie folgende Aufgaben:

1. Betrieb des Sammelpunktes und der damit verbundenen Nebenleistungen: Hierzu zählen Funktionstests der Altgeräte, die Vorsortierung sowie gegebenenfalls die Vor-demontage der Altgeräte,
2. Erbringung des Grundlastbedarfs der Sammel- und gegebenenfalls der Transportleistungen für die Altgeräterückführung,
3. Planung und Dimensionierung der mittelfristig erforderlichen logistischen Kapazitäten für die Erstellung der Grundlast-Leistungen,

---

<sup>595</sup> Vgl. hierzu auch Abschnitt 4.2.

<sup>596</sup> Dieser Sachverhalt stellt eine Economy of Scale dar. Sie kann erzielt werden, wenn die bestehende Ausliefertour das Sammelgebiet bereits abdeckt, so daß die Durchführung zusätzlicher, redundanter Sammeltouren vermieden werden kann.

<sup>597</sup> Die Kosten der Sammlung betragen rd. 80% der gesamten Rückführkosten, so daß eine Reduktion der Sammelkosten zu einer proportionalen Senkung der gesamten Rückführkosten führt; vgl. Baumgarten/Mager/Waltemath (1997), S. 276.

4. Betrieb und Management des Regionalen Netzwerkes: Hierzu sind zu zählen:
  - Auswahl und Integration leistungsfähiger regionaler Dienstleister,
  - Kosten- und Leistungscontrolling für die Sammelregion,
  - Qualitätscontrolling der erbrachten Entsorgungsleistungen,
5. Kapazitätsplanung für die durch Sekundär-Dienstleister zu erbringenden Entsorgungsleistungen und Beauftragung der Dienstleister durch Leistungsabruf oder per Logistikkörse (vgl. Abschnitt 5.2.2.2.3).

#### 5.3.2.4 Aufgaben der Netzwerk-Partner

Die Sekundär-Dienstleister erbringen im Regionalen Netzwerk die Spitzenlast-Entsorgungsleistungen in der Sammelregion. Hierzu zählen folgende Aufgaben:

1. Planung und Disposition der verfügbaren und für die Erbringung von Spitzenlast-Entsorgungsleistungen geeigneten Logistikkapazitäten,
2. Abstimmung der vorhandenen Kapazitäten mit dem regionalen Netzwerk-Management über die Logistikkörse oder durch Rahmenabkommen,
3. Überwachung der festgelegten Leistungsstandards für die Erbringung der Entsorgungsleistungen und
4. Durchführung der beauftragten Entsorgungsleistungen innerhalb der Sammelregion.

Mit der Bestimmung der Aufgaben der Netzwerk-Partner in diesem letzten Abschnitt ist die Entwicklung des Rahmenkonzeptes für eine kundenorientierte Altgeräterückführung abgeschlossen. Unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Dienstleistungsproduktion, hier insbesondere der Problematik der Leerkosten, wurde ein Netzwerk konzipiert (vgl. Abbildung 46), welches durch Integration der untersuchten Akteure eine marktnahe Leistungserstellung gewährleistet. Im Rahmen dieser Arbeit wurden somit

- erstens die am Markt anzubietenden Entsorgungsdienstleistungen definiert und in ihrer Bedeutung für die Kunden, Haushalte, Handel und Demontagefabriken, bewertet,
- zweitens die in die Leistungserstellung einzubindenden Akteure definiert und
- drittens das Entsorgungs-Netzwerk als erforderliches Management-Konzept zur Steuerung der Leistungserstellung zwischen den eingebundenen Akteuren entwickelt.

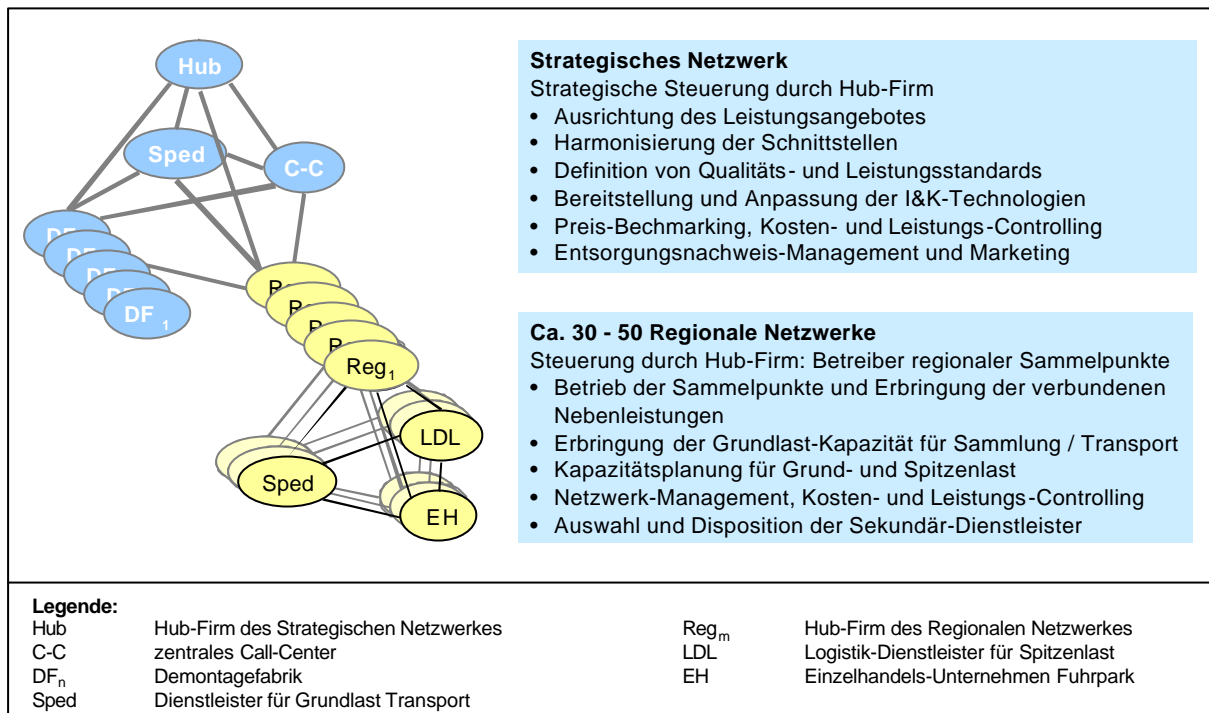


Abbildung 46: Konzeption und Aufgaben der Netzwerke im Entsorgungsverbund

Im Rahmen des in dieser Arbeit entwickelten Konzeptes können Leistungen zur Altgeräterückführung kostengünstig angeboten werden, indem die für Dienstleistungsproduktionen typischen Leerkosten gesenkt werden. Zu den wesentlichen identifizierten Anforderungen der verschiedenen Kundengruppen zählen:

1. die einfache Beschaffung der Entsorgungsleistungen, die in diesem Konzept durch das zentrale Call-Center sowie durch dezentrale Erfassungsstellen gewährleistet wird,
2. das Angebot eines differenzierten Leistungs- und Serviceumfangs, welches durch die Leistungserbringung durch Primär- und Sekundär-Dienstleister mit unterschiedlichem Preis- und Service-Niveau realisiert wird,
3. die Steigerung der ökologischen Reputation, einerseits durch die Kundeninformation bei der Erfassung, andererseits durch den durchgängigen Informationsfluß über alle Entsorgungsstufen, der Einbindung ausschließlich zertifizierter Logistik-Dienstleister sowie der abschließenden Bescheinigung der umweltgerechten Entsorgung,
4. die hohe Auskunftsbereitschaft gegenüber den Demontagefabriken, erreicht durch die durchgängige Informationsweitergabe über vorliegende Entsorgungsaufträge sowie verfügbare Altgeräte zur Demontage und



5. die Massenleistungsfähigkeit des gesamten Rückführsystems durch den im Netzwerk kombinierbaren Einsatz von Primär- und Sekundär-Dienstleistern und einer damit verbundenen hohen Kapazitätsflexibilität.

Durch die Auswahl der Teilnehmer im Strategischen sowie in den Regionalen Netzwerken sowie die Transparenz der Kosten- und Leistungserstellung sind die Voraussetzungen für einen Wettbewerb innerhalb des Entsorgungsverbundes gegeben (vgl. Abbildung 47): Innerhalb des Strategischen Netzwerkes können mittels Benchmarking die Kosten und Leistungen verschiedener Betreiber der Sammelregionen verglichen und gesteuert werden. Innerhalb der Regionalen Netzwerke können Kosten-Leistungs-Vergleiche innerhalb einer Region zwischen Primär- und Sekundär-Dienstleistern durchgeführt werden, um hierdurch den Anteil der Fremdvergabe zu steuern. Darüber hinaus können Vergleiche zwischen mehreren Regionen durchgeführt und zur Steuerung eingesetzt werden.

Wettbewerb im Strategischen Netzwerk	Wettbewerb in Regionalen Netzwerken
<p><u>Demontagefabriken:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preis-Leistungsvergleich mit anderen Demontagefabriken</li> <li>• Wettbewerb durch Logistik-Dienstleister als Lieferanten</li> </ul> <p><u>Call-Center:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerb durch andere Call-Center bei geringen Wechsel-Barrieren</li> </ul> <p><u>Primär-Dienstleister:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• überregionale Kosten- und Leistungstransparenz zu anderen Primär-Dienstleistern -&gt; Benchmarking durch Hub-Firm</li> <li>• deutlich mehr potentielle Primär-Dienstleister am Markt als im Entsorgungsverbund benötigt</li> </ul>	<p><u>Primär-Dienstleister:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• innerhalb des Regionalen Netzwerkes kurzfristig Wettbewerb durch Sekundär-Dienstleister</li> </ul> <p><u>Sekundär-Dienstleister:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbssicherung durch Vergabeform: Rahmenvertrag nach Kosten-Leistungsvergleich oder Börsenkonzept mit definierter Leistung zu minimalem Preis</li> </ul>

Abbildung 47: Wettbewerb im Entsorgungsverbund

Damit stellt das entwickelte Rahmenkonzept eine Erweiterung der bislang in dem Bereich der Altgeräterückführung erarbeiteten Ansätze dar, da bereichsübergreifende Fragen einerseits der Produktion, andererseits der Marktausrichtung, Vermarktung und des Managements logistischer Leistungen ganzheitlich berücksichtigt werden.

---

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Steigende Abfallströme, damit verbundene Umweltrisiken sowie ein gestiegenes Umweltbewußtsein der Verbraucher und Hersteller technischer Güter haben in den vergangenen Jahren verdeutlicht, daß ein hoher Bedarf an durchgängigen, kundenorientierten Rückführkonzepten besteht. Eine aktuelle Untersuchung unter über 100 Unternehmen belegt die noch immer hohe Bedeutung logistischer Fragestellungen, insbesondere die nach Logistikverbunden, innerhalb des Forschungsfeldes der Kreislaufwirtschaft.<sup>598</sup> In verschiedenen Untersuchungen wurde dementsprechend der Bereich der Altprodukt-rückführung und hier im besonderen der Rückführung von Haushaltsgroßgeräten als wesentliches Problemfeld ausgewiesen.

Ziel dieser Untersuchung war die Entwicklung eines Konzeptes zur kundenorientierten Altprodukt-rückführung. Dabei sollte das zu entwickelnde Rückführkonzept einerseits die dienstleistungsspezifischen Besonderheiten, andererseits die Anforderungen existierender Kundengruppen an die Altgeräterückführung berücksichtigen. Nur hierdurch ist eine nennenswerte Steigerung der „Mitmach-Bereitschaft“ bei den Konsumenten zu erzielen, denn nach wie vor gilt:

*Umweltschutz lebt vom Mitmachen aber Recycling ist gut, solange es nichts kostet.*

Die vorliegende Arbeit wurde in fünf Kapitel gegliedert: Im ersten Kapitel wurde die Problemstellung, Arbeitsziele sowie die Arbeitsmethodik definiert. Im zweiten Kapitel wurden die Spezifika der Produktion und Vermarktung von Dienstleistungen, zu denen auch logistische Leistungen gehören, herausgearbeitet. Im dritten Kapitel wurden die Quellen, die hieraus hervorgehenden Altgerätemengen sowie die Senken der Rückführung untersucht. Weiterhin wurde die logistische Prozeßkette *Entsorgung* analysiert und Prozesse der Entsorgung identifiziert. Hiermit wurde die Grundlage für die Entwicklung des kundenorientierten Rückführkonzeptes gelegt.

---

<sup>598</sup> Vgl. Bullinger/Menrad/Dietrich (2000), S. 48.

Im vierten Kapitel wurden die Kundenanforderungen an die Altgeräterückführung untersucht: Dabei wurden drei für die Rückführung relevante Kundengruppen, Privathaushalte und Handelsunternehmen als Quellen sowie Demontagefabriken als Senken der Rückführung, unterschieden. Die Analyse der Anforderungen der Privathaushalte wurden durch eine bundesweite Umfrage unter über einhundert Privathaushalten gestützt, deren Ergebnisse durch eine Conjoint-Analyse ausgewertet wurden.

Im fünften Kapitel wurde als Ergebnis der vorangegangenen Arbeitsschritte ein Konzept für die Organisation und Durchführung der bundesweiten Rückführlogistik für Haushaltsgroßgeräte entwickelt.

Dienstleistungen waren, im Gegensatz zu Sachleistungen, ein lange Zeit wenig beachteter Wirtschaftszweig. Hieraus resultieren Fragen zu Besonderheiten der Produktion, der Vermarktung und des Vertriebs von Dienstleistungen, die für die Entwicklung des Rückführkonzeptes zu beantworten sind. Es wurde deutlich, daß Dienstleistungen Besonderheiten in ihren drei Phasen, Potentialphase, Prozeß- sowie Ergebnisphase aufweisen. Die Untersuchung der logistischen Leistungen generell sowie innerhalb der Rückführung ergab, daß grundsätzlich alle Logistikleistungen als Dienstleistung einzuordnen sind. Damit gelten die Besonderheiten für Produktion, Vermarktung und Vertrieb von Dienstleistungen auch für Logistikleistungen. Folgende, für die Entwicklung des Rückführkonzeptes relevante Besonderheiten wurden dabei herausgearbeitet:

Die Immaterialität der Dienstleistungsergebnisse bedeutet für Logistik-Dienstleister einerseits, daß Logistikleistungen nicht auf Vorrat produzierbar sind, andererseits, daß die Vermarktung der Logistikleistungen weitestgehend über die Reputation des Dienstleisters und seine Leistungsbereitschaft erfolgen muß, da zum Zeitpunkt der Vermarktung kein fertiges Produkt angeboten werden kann. Reputation und Leistungsbereitschaft des Dienstleisters basieren wesentlich auf dem Produktionsfaktor Personal und den verfügbaren Kapazitäten und stellen damit bei mangelnder Auslastung einen bedeutenden Kostenfaktor dar. Ziel einer kostenminimalen Produktionsplanung ist daher das Optimum zwischen Leistungsbereitschaft aufgrund verfügbarer Kapazitäten und kontinuierlicher Auslastung dieser Kapazitäten.

Aus der Individualität der Leistungsergebnisse resultiert für Logistik-Dienstleister die Notwendigkeit, die Leistungserstellung in einzelne Produktionsmodule so zu zerlegen, daß eine Produktionskomponente standardisiert und unabhängig von den Kundenwünschen erzeugt werden kann.

Die Integration des externen Faktors hat für Logistik-Dienstleister ebenfalls eine besondere Bedeutung: Da der externe Faktor bei vielen Logistikleistungen physischer Natur ist, kann der Kontaktzwang zwischen Kunde und Dienstleister nicht über Medien der Datenfernübertragung erfolgen. Somit sind Logistik-Dienstleister in überdurchschnittlichem Maß in ihrer Dispositionsautonomie der Produktionsfaktoren beschränkt und auf den Leistungsnehmer angewiesen.

Im dritten Kapitel wurde die Altproduktrückführung im Rahmen der Entsorgungslogistik untersucht. Es konnte festgestellt werden, daß innerhalb der Entsorgungslogistik, die mittlerweile als integraler Baustein der Unternehmenslogistik gesehen wird, die Altproduktrückführung zukünftig die größte Bedeutung erlangen wird. Dies resultiert zum einen aus der steigenden Bedeutung des Altproduktrecyclings, zum anderen aber aus den logistisch relevanten Besonderheiten der Altproduktrückführung. Hierzu zählen die große Anzahl Quellen, der hohe aber stochastische Mengenstrom und der damit schwer planbare Kapazitätsbedarf. Weiterhin sind die Senken der Rückführung, die sich hinsichtlich Anzahl und Anforderungen an die Rückführung zukünftig verändern werden, von besonderer Bedeutung: Demontagefabriken werden Recyclingunternehmen des heutigen Typs zukünftig verdrängen und deutlich höhere Anforderungen an den Servicegrad der Rückführung stellen.

Im Rahmen des steigenden Wettbewerbs im Einzelhandel werden verstärkt Möglichkeiten zur Differenzierung gegenüber dem Wettbewerb gesucht. Mit zunehmender Vermarktung des Nachkaufservice, zu dem auch die Altgeräterücknahme zu zählen ist, wird erwartet, daß die Sammlung, zukünftig verstärkt vom Einzelhandel durchgeführt wird. Hieraus resultiert eine strukturelle Veränderung der heutigen Quelle-Senke-Beziehungen, auf die ein Rückführsystem flexibel reagieren können muß.

Als zukünftig bedeutungsvollste Senken wurden Demontagefabriken identifiziert. Die Untersuchung verdeutlichte, daß die logistischen Anforderungen der Demontagefabriken an

die Rückführung künftig steigen werden. Hierbei kommt den Aspekten Informationsbereitschaft sowie Lieferflexibilität eine steigende Bedeutung zu.

Die Untersuchung des Prozesses Rückführung verdeutlichte, daß den Aktivitäten Sammlung, Umschlag und Rücktransport die wichtigste Bedeutung zukommt. Die Aktivitäten Lagerung und Sortierung sind nur dann erforderlich, wenn sie nicht durch die Senken der Rückführung, den Demontagefabriken, erfolgen. Darüber hinaus sind durch Sammlung, Umschlag und Rücktransport die wesentlichen Kostentreiber der Rückführung erfaßt.

Zur Untersuchung der Kundenanforderungen an die Rückführung wurden Hypothesen formuliert, die mit Hilfe einer Befragung von Privathaushalten im Bundesgebiet überprüft wurden. Wie erwartet, konnten verschiedene Kundengruppen mit differierenden Anforderungen an die Altproduktrückführung identifiziert werden. Neben den umweltbewußten Kunden wurden die preisbewußten sowie die serviceorientierten Kunden identifiziert. Es wurde jedoch auch deutlich, daß auf die logistischen Anforderungen der Privathaushalte insgesamt noch eine untergeordnete Bedeutung entfällt. Dies ist nicht als Zeichen für eine geringe Wertschätzung dieser Leistung zu deuten, sondern Indiz dafür, daß in diesem gegenwärtig noch gering entwickelten Dienstleistungsmarkt die Nachfrage primär nach der Leistung an sich und noch nicht nach einer durch hohen Logistikservice differenzierten Leistung besteht. Mit zunehmender Marktentwicklung ist hier jedoch mit einem deutlichen Anstieg der logistischen Anforderungen zu rechnen. Hierzu zählen die Wartezeit, die Abholtag sowie der Zeitpunkt der Abholung aber auch der Serviceumfang der Altgeräterückführung.

Das für diese Anforderungen entwickelte Konzept des Entsorgungsverbundes berücksichtigt die ermittelten Anforderungen der quellen- und senkenseitigen Kundengruppen. Innerhalb des Entsorgungsverbundes sind alle an der Rückführung beteiligten Unternehmen auf verschiedenen Stufen der Rückführung eingebunden:

Die Erfassung der bundesweiten Entsorgungsaufträge erfolgt dabei durch ein zentrales Call-Center. Das Call-Center übernimmt die Funktion der Auftragserfassung von Privathaushalten und Handelsunternehmen, die Verteilung der Sammelaufträge in die Sammelregionen und die Bestätigung der Abholtermine an die Entsorgungskunden. Durch die Zentralität des Call-Centers kann den Anforderungen nach einer einfachen und kontinu-

ierlichen Möglichkeit zur Auftragsvergabe entsprochen werden. Weiterhin werden an zentraler Stelle die relevanten Altgeräte-Informationen bei Annahme des Entsorgungsauftrages aufgenommen, verarbeitet, gespeichert und Bedarfsträgern zur Verfügung gestellt. Durch die Bündelung der Auftragsannahme in dem Call-Center konnten darüber hinaus deutliche Kostenvorteile für die Erfassung nachgewiesen werden.

Für die Erstellung der Sammel- und Rückführleistungen werden Logistik-Dienstleister eingesetzt. Im dem konzipierten Entsorgungsverbund ist dabei eine effiziente Vernetzung bereits etablierter Entsorgungs-Dienstleister sowie im Bereich der Entsorgung neuer Logistik-Dienstleister erfolgt. Durch regionenspezifische Aufteilung der auszuführenden Entsorgungsaufträge in einen Anteil Grund- und Spitzenlast und differenzierter Auftragsvergabe an Primär- und Sekundär-Dienstleister wird eine Reduktion der Leerkosten erreicht, woraus Kostenvorteile für Sammlung und Rücktransport resultieren.

Durch den Einsatz der Sekundär-Dienstleister wird eine hinsichtlich des Servicegrades nicht so hochwertige Sammelleistung angeboten, wie durch den Einsatz der Primär-Dienstleister. Diese Service-Differenzierung entspricht jedoch genau den ermittelten unterschiedlichen Serviceanforderungen der Kundengruppen: Die untersuchte Kundengruppe *Preisbewußte Dienstleistungskunden* legt gegenüber den anderen Kundengruppen geringeren Wert auf einen hohen Rückführservice. Somit ist durch die vorgenommene differenzierte Dienstleistungserstellung durch Primär- und Sekundär-Dienstleister eine durch Senkung der Leerkosten kostenminimierte Produktion der Rückführleistungen entsprechend den Kundenanforderungen erreicht worden.

Das Management des konzipierten Entsorgungsverbundes erfolgt durch Verknüpfung eines bundesweiten *Strategischen Netzwerkes* mit *Regionalen Netzwerken*.

Das *Strategische Netzwerk* setzt sich aus Vertretern der Demontagefabriken, des Call-Centers, aus Betreibern einzelner Sammelregionen sowie gegebenenfalls aus Vertretern der führenden Hausgerätehersteller zusammen. Die Aufgaben dieses übergeordneten Netzwerkes sind vorrangig strategischer Art und umfassen die Ausrichtung des Leistungsangebotes des Entsorgungsverbundes, die übergreifende Festlegung von Qualitäts- und Lei-

stungsstandards, die Bereitstellung des Informations- und Kommunikationssystems sowie das Kosten- und Leistungscontrolling.

Unterhalb des *Strategischen Netzwerkes* werden *Regionale Netzwerke* in den Sammelregionen betrieben. Dabei stellen *Regionale Netzwerke* eine Zusammenarbeit kleiner und mittlerer Unternehmen auf regionaler Ebene dar. Sie sind dementsprechend besonders für die Erbringung der erforderlichen Sammel- und Transportleistungen in den definierten Sammelregionen geeignet. Dementsprechend bestehen die Aufgaben der *Regionalen Netzwerke* aus dem Betrieb der Sammelpunkte, aus der Erbringung der Grund- und Spitzenlastleistungen für Sammlung und Rücktransport sowie aus der kurz- und mittelfristigen Kapazitäts-Bedarfsplanung. Die *Regionalen Netzwerke* werden von dem Primär-Dienstleister der Sammelregion, dem die Funktion der Hub-Firm zukommt, gesteuert. Auf der Managementebene zählen das Kosten- und Leistungs-Controlling der regional erbrachten Leistungen sowie die Auswahl und Integration leistungsfähiger regionaler Dienstleister zu den Aufgaben der Hub-Firm. Durch die gleichzeitige Integration dieser Primär-Dienstleister in das Strategische sowie in das Regionale Netzwerk wird eine Altgeräterückführung mit durchgängigen Leistungs- und Qualitätsstandards in allen Sammelregionen gewährleistet.

Die vorliegenden Ergebnisse dieser Arbeit bilden damit die Grundlage für die Konzeption und den Betrieb eines bundesweiten Entsorgungsnetzwerkes für Altgeräte. Aus der Untersuchung resultieren weitere Forschungsfelder, deren Ausarbeitung zwingende Grundlage für eine effiziente aber auch kunden- und umweltorientierte Rückführung sind.

Eines der wichtigsten zukünftigen Forschungsfelder muß auf die Integration der Entsorgungslogistik in Konzepte des Supply-Chain-Managements sowie des Efficient-Consumer-Response hin wirken. Beide Konzepte betrachten bis zum gegenwärtigen Entwicklungsstand zwar die gesamte Kunde-Kunde-Prozeßkette zur Versorgung, lassen die Entsorgung jedoch noch unberücksichtigt. In diesem Zusammenhang ist für die Anwendung des e-Business auf die Altgeräterückführung ein Integrationsmodell zu entwickeln. Grundgedanke ist hierbei, daß mit Vergabe des Entsorgungsauftrages durch den Kunden alle entsorgungsrelevanten Informationen in einem durchgängigen DV-Prozeßmodell aufbereitet und allen an der Entsorgung Beteiligten zur Verfügung zu stellen sind. Mit zunehmender Nutzung des Internet für die Beschaffung von Sach- und Dienstleistungen wird hierfür eine

Grundvoraussetzung gelegt, da die vom Kunden einmal abgegebenen Informationen für den Entsorgungsauftrag zentral aufbereitet werden und sowohl der Kapazitätsplanung für die Sammlung als auch der Demontageplanung zur Verfügung gestellt werden können.

Die Konzeption eines übergreifenden I&K-Systems, insbesondere vor dem Hintergrund des zukünftigen Anstiegs von Kooperationen im Bereich der Entsorgung,<sup>599</sup> ist hierfür eine weitere Grundvoraussetzung: Wie im Verlauf dieser Arbeit deutlich wurde, sind mit dem I&K-System entsorgungslogistische Informationen, demontagerelevante Altgerätedaten aber auch Informationen zum Kosten- und Leistungscontrolling einer Vielzahl von Nutzern bereitzustellen. In diesem Zusammenhang sind die erforderlichen Informationsströme zu analysieren, sowie Standards für Datenaufnahme und -übertragung festzulegen. Die Eignung etablierter Datenübertragungsprotokolle, wie beispielsweise EDIFACT, ist hierfür zu prüfen. Das zu entwickelnde I&K-System mit dem zugehörigen Datenmodell muß heutigen und bereits heute erkennbaren Entwicklungen in der Zukunft gerecht werden, aber auch eine Weiterentwicklung für die nächsten Jahrzehnte ermöglichen, da entsorgungsrelevante Daten entsprechend dem Gerätelebenszyklus über einen Zeitraum von 15 Jahren und länger anfallen.

Ein weiteres Forschungsfeld besteht in der Überprüfung der Eignung von Demontageparks und der Entwicklung eines geeigneten Betreiberkonzeptes. Hintergrund der Demontageparks sind divergierende Forderungen der Demontagefabriken und der Logistik-Dienstleister bezüglich der Spezialisierung der Demontage: Eine herstellerspezifische Altgerätedemontage führt bei Demontagefabriken zu einfacheren Abläufen, einem geringeren Flexibilitätsbedarf und unterstützt darüber die Forderung großer Hersteller nach weitgehender Ausrichtung der Altgerätedemontage auf die eigenen Erzeugnisse. Eine herstellerübergreifende Demontage führt für Logistik-Dienstleister durch die mögliche Zusammenführung von Altgeräten verschiedener Hersteller zur Erreichung hoher Bündelungseffekte für Sammlung und Rücktransport. Mit Demontageparks, also der räumlichen Konzentration kleinerer herstellerspezifischer Demontagefabriken, besteht die Möglichkeit, die Vorteile beider Spezialisierungsansätze zu verbinden. Hierfür sind geeignete Betreiberkon-

---

<sup>599</sup> Vgl. Baumgarten/Darkow/Walter (2000), S. 18.



---

zepte, gegebenenfalls analog dem in dieser Arbeit aufgezeigten Entsorgungsnetzwerk, zu entwickeln.

## **Anhang**

- I. Kurzbeschreibung Forschungsprogramm Sfb 281
- II. Abkürzungsverzeichnis
- III. Test-Befragung
- IV. Beschreibung der vorgelegten Stimuli
- V. Muster der versandten Befragungsunterlagen
- VI. Auswertung der Clusteranalyse
- VII. Auswertung von Conjoint-Analysen
- VIII. Abbildungsverzeichnis
- IX. Tabellenverzeichnis
- X. Gleichungsverzeichnis
- XI. Quellenverzeichnis

---

## **I Kurzbeschreibung Forschungsprogramm Sfb 281**

Der Sonderforschungsbereich 281 wurde am 01.01.1995 eingerichtet und zielt auf die Entwicklung eines Netzwerkes von Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen auf hohem Wertschöpfungsniveau.

Dem ganzheitlichen Ansatz entsprechend ist das Forschungsvorhaben interdisziplinär ausgerichtet: Berücksichtigt werden alle relevanten Themenfelder der Produktentwicklung der Produktrückführung, der Entwicklung von Demontagetechniken, der Standortplanung und Planung der innerbetrieblichen Logistik von Demontagefabriken, der informationstechnischen Gesamtarchitektur sowie der städtebaulichen Integration der Demontagefabriken.

Hierzu werden neue Verfahren und Werkzeuge der Demontage entwickelt, rechnergestützte Hilfsmittel zur demontagegerechten Konstruktion und Demontageplanung entwickelt, Standorte der Demontagefabriken geplant, die Rückführung der Altgeräte verbessert, der innerbetriebliche Materialfluß in Demontagefabriken untersucht und simuliert und die städtebaulich verträgliche Einbindung der Demontagefabriken sichergestellt.

Die Forschung ist dabei an das Produktspektrum der Weißen Ware und hier im Schwerpunkt an der Produktgruppe der Haushaltsgroßgeräte ausgerichtet. Diese Altprodukte können aufgrund ihrer enthaltenen Schadstoffe, ihrer vorhandenen hohen Mengen sowie ihrer Konstruktionskomplexität und Abmaße für eine Untersuchung der bedeutensten Themenfelder beispielhaft untersucht werden. Eine Übertragung gewonnener Erkenntnisse auf andere Produktgruppen ist vorgesehen.

Die erste Forschungsphase des Sonderforschungsbereiches „Demontagefabriken“ wurde im Herbst 1997 erfolgreich von der Deutschen Forschungsgemeinschaft begutachtet, die zweite Forschungsphase wurde im Juli 2000 erfolgreich begutachtet.

---

## II Abkürzungsverzeichnis

AT	Arbeitstage
Bd.	Band
bzw.	beziehungsweise
DF	Demontagefabrik
d.h.	das heißt
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
EfbV	Entsorgungs-Fachbetriebe-Verordnung
ESVO	Elektroschrott-Verordnung
f.	und nachfolgende Seite
FCKW	Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoff
ff.	und nachfolgende Seiten
HH	Haushalte
Hrsg.	Herausgeber
I&K-System	Informations- und Kommunikationssystem
i.S.	im Sinn
Jg.	Jahrgang
Krw/-AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
LE	Leistungseinheit
Lkw	Lastkraftwagen
N.N.	nomen nescio (Name ist unbekannt)
o.a.	oben aufgeführt
o. Jg.	ohne Jahrgang
rd.	Rund
S.	Seite
SP	Sammelpunkt
Sp.	Spalte
Stck.	Stück
Stw.	Stichwort
t	Tonnen
u.a.	unter anderem
u.a.O.	und andere Orte
vgl.	vergleiche
Whng.	Wohnung
Wo	Woche

### III Test-Befragung

Genannte Merkmale	Häufigkeit der Nennung
Preis	30
schnelle Abholung	20
einfache Terminvereinbarung	16
umweltfreundliche Entsorgung	28
Ausreichende Besetzung bei Auftragsannahme	10
Abholung mit umweltfreundlichen Fahrzeugen	4
Freundliches Servicepersonal	6
Karitative Weiterverwendung von noch funktionstüchtigen Geräten	2
Geringe Wartezeit	6
Abholung des Altgerätes bei Anlieferung des Neugerätes	8
Abholung des Gerätes aus der Wohnung	12
Abbau des Altgerätes	10
Information über die Verwendung bzw. Entsorgung des Altgerätes	14
Abholung auch am Samstag möglich	8
Abholung auch am frühen Morgen bzw. späten Abend möglich	12
Kostenlose Abholung	4
Bezahlung der Entsorgung bereits beim Neukauf des Gerätes	4
Abrechnung der Entsorgungskosten über die Abfallgebühr	2

Tabelle 19: Von befragten Haushalten genannte, relevante Merkmale

---

Nr.	Merkmal-Cluster	Häufigkeit der Nennung
1	Umweltfreundliche Abholung / Entsorgung sowie Nachweis	64
2	Kosten der Entsorgung	30
3	Geringe Wartezeit	26
4	Einfache Kontaktaufnahme / Vergabe des Abholauftrages	26
5	Leistungsumfang / Angebot von Zusatzleistungen	22
6	Zeitpunkt der Abholung	12
7	Mögliche Tage der Abholung	8
8	Kombinierte Ver- und Entsorgung	8
9	Art der Bezahlung	10
10	Freundlichkeit der Abholer	16
11	Karitative Verwendung	2

Tabelle 20: Zusammenfassung der genannten Merkmale zu Themen-Cluster

## IV Beschreibung der vorgelegten Stimuli

Merkmale und Merkmalsausprägungen								
Stimulus	Tag	Zeit	Warten	Kontakt	Leistung	Garantie	Preis	Status
1	Mo-Fr	7-16/16-20	> 1 Wo	postalisch	Whng.	ja	bis 30	Design
2	Mo-Sa	7-16/16-20	> 1 Wo	telefonisch	Haustür	ja	über 40	Design
3	Mo-Fr	7-16/16-20	2 bis 5 AT	telefonisch	Haustür	nein	bis 30	Design
4	Mo-Fr	7-20	bis 2 AT	postalisch	Haustür	ja	bis 30	Design
5	Mo-Fr	9-17	> 1 Wo	postalisch	Whng.	Nein	über 40	Design
6	Mo-Fr	9-17	2 bis 5 AT	e-Mail	Haustür	ja	über 40	Design
7	Mo-Sa	7-20	bis 2 AT	telefonisch	Whng.	Ja	über 40	Design
8	Mo-Fr	7-20	2 bis 5 AT	telefonisch	Whng.	Nein	bis 40	Design
9	Mo-Fr	7-20	> 1 Wo	e-Mail	Haustür	ja	bis 40	Design
10	Mo-Sa	7-20	> 1 Wo	e-Mail	+ Abbau	nein	bis 30	Design
11	Mo-Sa	9-17	2 bis 5 AT	e-Mail	Whng.	Ja	bis 30	Design
12	Mo-Fr	7-16/16-20	bis 2 AT	e-Mail	Whng.	Ja	bis 40	Design
13	Mo-Sa	9-17	bis 2 AT	postalisch	Haustür	nein	bis 40	Design
14	Mo-Fr	7-20	2 bis 5 AT	postalisch	+ Abbau	ja	über 40	Design
15	Mo-Fr	9-17	bis 2 AT	telefonisch	+ Abbau	ja	bis 30	Design
16	Mo-Fr	7-16/16-20	bis 2 AT	e-Mail	+ Abbau	nein	über 40	Design
17	Mo-Sa	7-16/16-20	2 bis 5 AT	postalisch	+ Abbau	ja	bis 40	Design
18	Mo-Fr	9-17	> 1 Wo	telefonisch	+ Abbau	ja	bis 40	Design
19	Mo-Fr	7-20	> 1 Wo	e-Mail	Haustür	ja	über 40	Holdout
20	Mo-Fr	9-17	> 1 Wo	e-Mail	Haustür	ja	über 40	Holdout

Tabelle 21: Tabellarische Übersicht der zu bewertenden Merkmale und Merkmalsausprägungen (Stimuli)

### Legende der Merkmale / Merkmalsausprägungen

- Tage: Mögliche Tage der Abholung
- Zeit: Mögliche Uhrzeit der Abholung
- Warten: Maximal akzeptierte Wartezeit
- Kontakt: Bevorzugte Art der Auftragsvergabe an den Dienstleister
- Leistung: Umfang der Dienstleistung:
  - Haustür: Abholung vor der Haustür
  - Whng.: Abholung aus der Wohnung
  - + Abbau: Abbau des Altgerätes und  
Abholung aus der Wohnung
- Garantie: Nachweis der umweltgerechten Entsorgung
- Preis: Zahlungsbereitschaft für die Leistung
- Status: Verwendung der Angaben:
  - Design: Messung der Präferenz
  - Holdout: Validierung der Messung

## **V     Muster der versandten Befragungsunterlagen**

1.    Anschreiben,
2.    Leitfaden zur Befragung,
3.    Erläuterung der Befragungskriterien,
4.    Ergebnisblatt



---

**Anschreiben**

---

**Technische Universität Berlin****Fachbereich Wirtschaft und Management**

TU Berlin · Sekr. HAD 28 · Hardenbergstraße 4-5 · D-10623 Berlin

**FACHBEREICH 14**

Herr

Bereich:

Emil Mustermann

LOGISTIK

Neue Straße 123

**Prof. Dr.-Ing.**

12345 Neuort

**H. Baumgarten**

Prof. Dr.-Ing. H. Baumgarten / A. Waltemath % (030) 314 - 24568

Geschäftsführender Direktor

Datum 21. Juli 1997

---

Sehr geehrter Herr Mustermann,

im Mai haben wir Ihnen für Ihre Teilnahmebereitschaft an der Befragung zum Thema „Entsorgung von Haushaltsgroßgeräten“ gedankt und eine weitere schriftliche Befragung angekündigt. Da Sie sich freundlicherweise für die Teilnahme an dieser schriftlichen Befragung bereit erklärt haben, wollen wir Ihnen hiermit die Befragungsunterlagen überreichen.

Auf der Seite 1, dem *Leitfaden zur Befragung* wird Ihnen die Befragung kurz und verständlich erklärt. Sollten dennoch Fragen entstehen, so bitten wir Sie, unter 030/314-24568 Kontakt mit Herrn Alain Waltemath aufzunehmen. Herr Waltemath wird Sie dann umgehend zurückrufen und Ihre Fragen beantworten.

Für das Ergebnis der Befragung ist Ihre Teilnahme besonders wichtig, da wir nur so einen repräsentativen Querschnitt der Anforderungen an die Dienstleistung „Entsorgung“ erhalten und Aussagen zur kostengünstigen und kundenorientierten Gestaltung treffen können.

Wir möchten uns für Ihre Unterstützung bei dieser Umfrage bedanken und versichern Ihnen hiermit nochmals ausdrücklich, daß die erhobenen Informationen ausschließlich für wissenschaftliche Untersuchungen verwendet und nicht in Zusammenhang mit Ihren Daten veröffentlicht werden.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr.-Ing. H. Baumgarten

---

## Leitfaden zur Befragung

---

Sehr geehrter Herr Mustermann,

dieser *Leitfaden* informiert Sie darüber, wie die Befragung durchgeführt wird und der Antwortbogen in kurzer Zeit auszufüllen ist. Erhalten haben Sie das Anschreiben, den vorliegenden *Leitfaden*, 20 *Karten* sowie ein *Ergebnisblatt* (blau).

*Ziel der Befragung:* Wir möchten untersuchen, welche Anforderungen private Haushalte, also Sie, an die Dienstleistung „Entsorgung von Haushaltsgroßgeräten“ (Waschmaschine etc.) stellen, um so eine kundengerechte Entsorgung entwickeln zu können. Dazu müssen wir wissen, welche Art der Dienstleistung Sie bevorzugen. Eine kurze Übersicht der möglichen Arten der Dienstleistung finden Sie auf der Rückseite dieses Blattes (Seite 2: *Übersicht*).

Die Dienstleistungen, zwischen denen Sie entscheiden sollen, finden Sie auf den beigefügten 20 *Karten*.

*Durchführung der Befragung:* Die *Karten* sind numeriert. Die 20 *Karten* bringen Sie bitte in die Reihenfolge Ihrer Präferenz, d.h. die *Karte*, die die Dienstleistung beschreibt, welche Sie am ehesten kaufen würden, erhält Platz 1, die Ihrer Meinung nach zweitbeste Dienstleistung erhält Platz 2 und so fort.

*Tip:* Am schnellsten bilden Sie die Reihenfolge, indem Sie die *Karten* zuerst in drei Stapel einteilen

(gut, mittel, schlecht). Danach bilden Sie die Reihenfolge in jedem der drei Stapel.

Zum Schluß prüfen Sie bitte noch die Übergänge der Stapel, so daß die letzte *Karte* von Stapel 1 besser ist als die erste von Stapel 2 und die letzte *Karte* von Stapel 2 besser ist als die erste von Stapel 3.

*Notieren des Ergebnisses:* Wenn Sie die Reihenfolge gebildet haben, tragen Sie auf dem *blauen Ergebnisblatt* zu der vorhandenen Platznummer die Nummer der *Karte* ein, der Sie diesen Platz vergeben haben.

*Absenden:*

Bitte senden Sie uns nur das blaue Ergebnisblatt zu!

Hierfür haben wir Ihnen einen bereits adressierten Freumschlag beigefügt.

Sehr geehrter Herr Mustermann, wir danken Ihnen für Ihre wertvolle Mitarbeit!

---

## **Erläuterung der Befragungskriterien**

---

**Art der Kontaktaufnahme:** Wie möchten Sie den Entsorgungsauftrag vergeben? Eine telefonische Vergabe ist prinzipiell einfach, jedoch ist der Anschluß oft besetzt, so daß Sie wiederholt telefonieren müssen. Bei einer postalischen Auftragsvergabe entfällt dieses Problem, jedoch ist eine direkte Terminabsprache mit dem Entsorgungsunternehmen schwer möglich, so daß Ihnen oft ein Termin vorgegeben wird. Für die Auftragsvergabe ist inzwischen auch die Nutzung neuer Medien, wie bspw. dem Internet oder der e-Mail (elektronische Post), denkbar.

**Wartezeit:** Die Wartezeit drückt aus, wie lange Sie vom Zeitpunkt der Auftragsvergabe an auf einen Dienstleister warten müssen / wollen, bis Ihr Altgerät abgeholt wird. Da Altgeräte Platz wegnehmen oder im Weg stehen, kann beispielsweise für Stadtbewohner eine schnellere Entsorgung sehr wichtig sein.

**Mögliche Abholtage:** Dieses Merkmal fragt nach den Wochentagen, an denen Ihre Altgeräte abgeholt werden sollen. Insbesondere für berufstätige Personen kann das Angebot einer Abholung auch am Sonnabend wichtig sein.

**Zeitraum der Abholung:** Dieses Merkmal gibt an, zu welcher Uhrzeit die Abholung für Sie am günstigsten ist. Eine Abholung früh morgens oder am Abend kann Ihnen beispielsweise passender sein als am Sonnabend. Gehen Sie bitte davon aus, daß der Dienstleister Ihnen in jedem Fall eine Terminzusage für eine bestimmte Uhrzeit gibt - ein Zeitraum der Abholung von 7 bis 20 Uhr bedeutet also nicht, daß Sie in der Zeit von 7 bis 20 Uhr warten müssen.

**Umfang der Dienstleistung:** Die Abholung Ihres Altgerätes kann prinzipiell vor der Haustür oder aus der Wohnung erfolgen, wobei hier auch ein Abbau des alten Gerätes erfolgen kann. Dieses Merkmal fragt also danach, welchen Service Sie bevorzugen.

**Garantie einer umweltgerechten Entsorgung:** Möchten Sie die Garantie, daß der Dienstleister Ihr Altgerät umweltgerecht entsorgt? Prinzipiell ist jeder Entsorger zu einer umweltgerechten Entsorgung verpflichtet, doch bieten einige „Schwarze Schafe“ eine sehr kostengünstige Entsorgung an, die aber nicht den heutigen Umweltvorschriften entspricht. Eine Garantie, beispielsweise in der Form eines Zertifikates, kann die Kosten der Entsorgung für Sie etwas erhöhen.

**Preis:** Welchen Preis sind sie bereit für die Dienstleistung „Altproduktentsorgung“ zu zahlen? Es versteht sich, daß ein höherer Service, z.B. mit Abbau des Altgerätes, mehr kostet als die „normale“ Leistung, nämlich der Abholung vor der Haustür.

---

**Ergebnisblatt**

---

Meine Wertung: auf ...	ist Karte / Produkt Nr.:
Platz 1	
Platz 2	
Platz 3	
Platz 4	
Platz 5	
Platz 6	
Platz 7	
Platz 8	
Platz 9	
Platz 10	
Platz 11	
Platz 12	
Platz 13	
Platz 14	
Platz 15	
Platz 16	
Platz 17	
Platz 18	
Platz 19	
Platz 20	

Tabelle 22: Muster-Ergebnisblatt

## VI Auswertung der Clusteranalyse

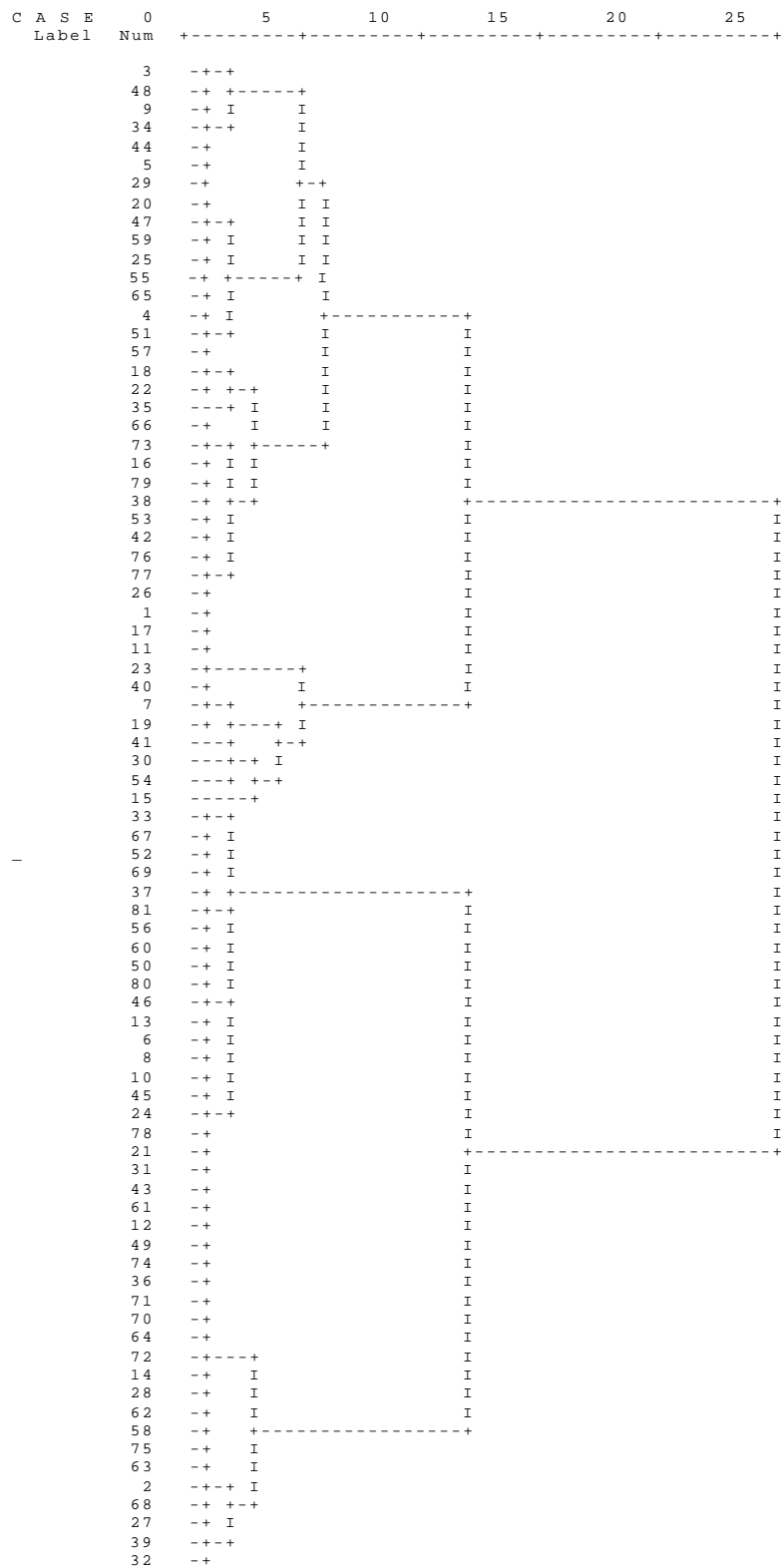


Abbildung 48: Dendrogramm zur Clusteranalyse nach der Ward-Methode

## VII Auswertung von Conjoint-Analysen

Autor	Jahr	Stichproben- umfang	Untersuchungs- gegenstand	Finanzielle Unterstützung	Universität/ Professor
Keuchel, S.	1994	300	Wahl öffentlicher Verkehrsmittel	ja	Münster: Prof. Ewers
Maas, A.	1992	9	Krebs- Behandlungen	keine Angabe	Nijmegen
Mengen, A.	1993	100	KEP- Dienstleistungen	keine Angabe	WHU Koblenz
Sattler, H.	1991	129	Herkunfts- und Gütezeichen für Leberwurst	keine Angabe	Kiel: Prof. Brockhoff
Sattler, H.	1991	137	Herkunfts- und Gütezeichen für Käse	keine Angabe	Kiel: Prof. Brockhoff
Schubert, B.	1991	752	PKW-Reifen	ja; Burke Marktforschungs- institut	Göttingen: Prof. Knoblich
Stallmeier, Chr.	1993	3 Stichproben: 65, 79 und 124	Pralinen	keine Angabe	Passau
Tscheulin, D.	1992	94	Kreuzfahrt und Verfahren	ja	Lüneburg: Prof. Albers
Vriens, M.	1995	80	Verfahren und Auto-Hifi	ja	Groningen: Prof. Wittink / Wedel
Schneider, C.	1997	880	Wein	ja, Weingut Italien und VINUM-Verlag	Mannheim: Prof. Bauer

Tabelle 23: Conjoint-Analysen in Dissertationen

Nachweis durch	Anzahl ausgewerteter Studien	Zeitraum	Stichproben- größe Mittelwert	Stichproben- größe Minimum	Stichproben- größe Maximum
Schubert, B. (1991)	58	1972 - 1989	302	10	3.106
Vriens, M. (1995)	59	1985 - 1991	268	30	1.000

Tabelle 24: Conjoint-Analysen in der kommerziellen Marktforschung

<b>Autor</b>	<b>Jahr</b>	<b>Stichproben- umfang</b>	<b>Untersuchungs- gegenstand</b>	<b>Universität</b>
Anderson	1985	25	Kleidung	
Backhaus/Ewers et. al.	1992	117	Bahn, Güterverkehr	Münster
Balderjahn	1994	127	Mensa-Essen	Potsdam
Bauer/Herrmann/Homberg	1996	64 Kunden 16 Händler	Waschmaschine	Mannheim
Buchtele/Holzmüller	1990	251	Holzschutzmittel	Wien
Domzal/Unger	1985	110	Uhren	
Eggenberger/Hauser	1996	81	Telefondienst- leistungen	St. Gallen
Fiala/Klausegger	1995	48	Toilettenpapier	Wien
Herrmann/Bauer/Huber	1996	112	Theatervorstellung	Mainz
Herrmann/Jungmann	1997	32	Girokonto	Mainz
Holbrook/Moore	1981	59	Sweatshirts	
Louviere	1987	224	Nationalparks	
Meffert/Perrey	1996	431	TV-Geräte	Münster
Müller/Kesselmann	1994	200	Umweltfreundliche Verpackungen	Dresden
Müller-Hagedorn/Sewing/Toporowski	1993	50	Weinkühler	Köln
Müller-Hagedorn/Sewing/Toporowski	1993	107	TV-Geräte	Köln
Oppermann/Schubert	1994	85	Studienreisen	Göttingen
Schneider/Gschmeidler/Laub	1999	159	Immobilienfonds	Kempten
Smead/Wilcox/Wilkes	1981	100	Kaffeemaschinen	
Thomas/Döll	1989	50	Orangensaft	Mannheim
Tscheulin / Blaimont	1993	94	Haarshampoo	Freiburg

Tabelle 25: Conjoint-Analysen in der Forschung

---

## VIII Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Veränderung der Werte in der Gesellschaft .....	1
Abbildung 2: Quelle-Senke-Beziehung bei Distribution und Rücknahme .....	5
Abbildung 3: Vorgehen zur Konzeptentwicklung der kundenorientierten Altprodukt- rückführung.....	8
Abbildung 4: Systematik der Wirtschaftsgüter.....	10
Abbildung 5: Sektoren der deutschen Volkswirtschaft - Alte Bundesländer .....	11
Abbildung 6: Zeitliche Veränderung der Anzahl verwendeter Merkmale .....	18
Abbildung 7: Systematik logistischer Leistungen.....	31
Abbildung 8: Entstehende Kosten in Abhängigkeit der vorgehaltenen Leistungs- bereitschaft.....	41
Abbildung 9: Zeitaufwand für den Kunden.....	42
Abbildung 10: Funktionale Bereiche der Unternehmenslogistik.....	46
Abbildung 11: Abgrenzung der Entsorgung.....	48
Abbildung 12: Aufgabenbereiche der Logistik.....	49
Abbildung 13: Die Prozeßkette Entsorgung .....	52
Abbildung 14: Zukünftige Bedeutung der Rückführung .....	53
Abbildung 15: Segmentierung von Entsorgungsobjekten.....	59
Abbildung 16: Quellen der Rückführung .....	64



---

Abbildung 17: Entwicklung der Anzahl der Einwohner und Haushalte im ehemaligen Bundesgebiet .....	66
Abbildung 18: Verteilung der Haushalte im Bundesgebiet .....	67
Abbildung 19: Marktanteile im Handel der Haushaltsgrößgeräte .....	73
Abbildung 20: Verteilung des Anfallpotentials in den Bundesländern.....	79
Abbildung 21: Verteilung der Altgeräte im Bundesgebiet .....	80
Abbildung 22: Manuelle Entladung von Gleitabsetzbehältern bei Demontagefabriken.....	92
Abbildung 23: Außerbetrieblicher Materialfluß in der Entsorgung.....	94
Abbildung 24: Verfahren der Multidimensionalen Skalierung und Conjoint-Analyse.....	101
Abbildung 25: Ablauf der Conjoint-Analyse .....	102
Abbildung 26: Verteilung der befragten Haushalte im Bundesgebiet.....	113
Abbildung 27: Beispiel der versendeten Produktkarten.....	114
Abbildung 28: Relative Bedeutung der untersuchten Merkmale - aggregiert .....	117
Abbildung 29: Bestimmung der Clusteranzahl nach dem "Elbow-Kriterium" .....	121
Abbildung 30: Größe der Kundengruppen.....	122
Abbildung 31: Relative Bedeutung der Merkmale je Kundengruppe .....	123
Abbildung 32: Teilnutzenwerte der Kundengruppe 1 .....	125
Abbildung 33: Teilnutzenwerte der Kundengruppe 2.....	126
Abbildung 34: Teilnutzenwerte der Kundengruppe 3 .....	127

---

Abbildung 35: 95%-Vertrauensintervall der Kundengruppen.....	129
Abbildung 36: Zusammenwirken von Altproduktrückführung und Nachkauf- marketing.....	138
Abbildung 37: Anforderungen des Handels .....	142
Abbildung 38: Standorte der Demontagefabriken .....	157
Abbildung 39: Merkmale eines Call-Centers.....	164
Abbildung 40: Prozeßablauf der Auftragsannahme in einem Call-Center.....	167
Abbildung 41: Einbindung der Erfassung in den Entsorgungsverbund .....	169
Abbildung 42: Senkung der Leerkosten durch Bündelung im Call-Center .....	171
Abbildung 43: Trennung des Kapazitätsbedarfes in Grund- und Spitzenlast.....	173
Abbildung 44: Gesamtkonzept Entsorgungsverbund .....	184
Abbildung 45: Behälter-Konzept für Sammlung und Transport von Altgeräten.....	187
Abbildung 46: Konzeption und Aufgaben der Netzwerke im Entsorgungsverbund.....	201
Abbildung 47: Wettbewerb im Entsorgungsverbund.....	202
Abbildung 48: Dendrogramm zur Clusteranalyse nach der Ward-Methode.....	222

Bei den Abbildungen, die nicht mit Quelle gekennzeichnet sind, handelt es sich um vom Verfasser im Rahmen dieser Arbeit in Inhalt und Form eigenerstellte Abbildungen.

---

## **IX Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Arbeiten im Bereich Recycling und Rücknahme von Altprodukten .....	7
Tabelle 2: Häufigkeit verwendeter Merkmale zur Leistungsbegrenzung .....	16
Tabelle 3: Häufigkeit der Anzahl verwendeter Merkmale .....	18
Tabelle 4: Merkmale zur phasenorientierten Abgrenzung der Dienstleistung .....	23
Tabelle 5: Auswahl mehrdimensionaler Systematisierungsansätze .....	26
Tabelle 6: Systematisierung der Dienstleistungsarten.....	28
Tabelle 7: Kategorien der Kundenanforderungen.....	43
Tabelle 8: Ausstattungsgrade und Bestandsstruktur privater Haushalte mit lang- lebigen Konsumgütern .....	67
Tabelle 9: Anfallpotential für die Bundesrepublik Deutschland .....	79
Tabelle 10: Anfallpotential und -dichte in Regierungsbezirken Nordrhein-Westfalens.....	80
Tabelle 11: Schätzung der Anzahl der Demontageeinrichtungen im Bundesgebiet.....	85
Tabelle 12: Methoden zur Gewinnung von Merkmalen.....	103
Tabelle 13: Ausgewählte Merkmale für die Conjoint-Analyse.....	105
Tabelle 14: Merkmale und Merkmalsausprägungen.....	106
Tabelle 15: Vor- und Nachteile der verschiedenen Präsentationsformen der Stimuli .....	108
Tabelle 16: F-Werte der Teilnutzenwerte der Merkmalsausprägungen.....	124
Tabelle 17: Anforderungen an Primär-Dienstleister .....	177

---

Tabelle 18: Aufgaben von Spoke-Firms im Strategischen Netzwerk .....	196
Tabelle 19: Von befragten Haushalten genannte, relevante Merkmale.....	214
Tabelle 20: Zusammenfassung der genannten Merkmale zu Themen-Cluster.....	215
Tabelle 21: Tabellarische Übersicht der zu bewertenden Merkmale und Merkmals- ausprägungen.....	216
Tabelle 22: Muster-Ergebnisblatt .....	221
Tabelle 23: Conjoint-Analysen in Dissertationen.....	223
Tabelle 24: Conjoint-Analysen in der kommerziellen Marktforschung.....	223
Tabelle 25: Conjoint-Analysen in der Forschung.....	224

Bei den Tabellen, die nicht mit Quelle gekennzeichnet sind, handelt es sich um vom Verfasser im Rahmen dieser Arbeit in Inhalt und Form eigenerstellte Tabellen.

---

## **X Gleichungsverzeichnis**

Gleichung 1: Allgemeine Formulierung der Nutzenfunktion.....	116
Gleichung 2: Differenzbildung zur Normierung der Teilnutzenwerte .....	120
Gleichung 3: Skalierung der Teilnutzenwerte .....	120
Gleichung 4: Bestimmung des Vertrauensintervalls.....	128

## XI Quellenverzeichnis

- Addelman, S. (1962):** Orthogonal Main-effect plans for asymmetrical factorial experiments, in: Technometrics, 4. Jg., Nr. 1/1962, S. 21-46.
- Adelt, P.; Müller, H.; Zitzmann, A. (1991):** Umweltbewußtsein und Konsumverhalten - Befunde und Zukunftsperspektiven in: Szallies, R.; Wiswede, G. (Hrsg.): Wertewandel und Konsum, 2. Aufl., Verlag Moderne Industrie, Landsberg am Lech 1991, S. 155-184.
- Ahrend, W. (1999):** Öko-Marketing integriert den Absatz- und Beschaffungsmarkt in die Unternehmensstrategie, in: Maschinenmarkt, o. Jg., Nr. 36/1999, S. 62-65.
- Alewell, K.; Rittmeier, B. (1977):** Dienstleistungsbetriebe als Gegenstand von Regionalförderungsmaßnahmen, in: Schriften des Zentrums für regionale Entwicklungsforschung der Justus-Liebig-Universität Gießen: Bd. 4, Verlag der SSIP-Schriften Breitenbach, Saarbrücken 1977.
- Althoff, S. (1996):** Vergleich von Stichprobenverfahren, in: Planung und Analyse, 23. Jg., Nr. 3/1996, S. 68-69.
- Angerer, G.; Bätcher, K.; Bars, P. (1993):** Verwertung von Elektroschrott, in: Abfallwirtschaft: Forschung und Praxis: Bd. 59, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1993.
- Artz, C.; Gaßner, H. (1996):** Der Entsorgungsfachbetrieb, in: Müll und Abfall, 28. Jg., Nr. 10/1996, S. 652-659.
- Aust, E. (1996):** Simultane Conjointanalyse, Benefitsegmentierung, Produktlinien- und Preisgestaltung, Verlag Peter Lang, Frankfurt a. M. 1996.
- Backhaus, K. et. al. (1994):** Multivariate Analysemethoden, 7. Aufl., Springer-Verlag, Berlin u.a.O. 1994.
- Balderjahn, I.; Will, S. (1997):** Umweltverträgliches Konsumentenverhalten – Wege aus einem sozialen Dilemma, in: Marktforschung und Management (M&M), 41. Jg., Nr. 4/1997, S. 140-145.
- Balderjahn, I.; Zanger, C. (1997):** Umweltmanagement bei kleinen und mittelständischen Unternehmen - Ausgewählte Ergebnisse einer empirischen Untersuchung; Lehr- und Forschungsbericht Nr. 6/1997, Universität Potsdam / Technische Universität Chemnitz-Zwickau, Potsdam 1997.
- Ballou, R. H. (1992):** Business Logistics Management, 3<sup>rd</sup> edition, Verlag Prentice-Hall International Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, U.S.A. 1992.
- Barth, K. (1988):** Betriebswirtschaftslehre des Handels, Gabler Verlag, Wiesbaden 1988.
- Bauer, H. H.; Hermann, A.; Graf, G. (1995):** Die nutzenorientierte Gestaltung der Distribution für ein Produkt, in: Jahrbuch der Absatz und Verbrauchsforschung, 41. Jg., Nr. 1/1995, S. 4-15.

- 
- Bauer, H. H.;  
Hermann, A.;  
Homburg, F. (1996):** Analyse der Kundenwünsche zur Gestaltung eines Gebrauchsgutes mit Hilfe der Conjoint Analyse, in: Bauer, H. H. (Hrsg.): Arbeitspapier Nr. 110, Universität Mannheim, Institut für Marketing, Mannheim 1996.
- Bauer, H. H.;  
Hermann, A.;  
Huber, F. (1996):** Nutzenorientierte Produktgestaltung von Non-Profit-Unternehmen, in: Zeitschrift für öffentliche und gemeinschaftliche Unternehmen, Bd. 19, Nr. 3/1996, S. 313-323.
- Baumgarten, H. (1999a):** Prozeßkettenmanagement in der Logistik, in: Weber, J.; Baumgarten, H. (Hrsg.): Handbuch Logistik, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1999, S. 226-238.
- Baumgarten, H. (1999b):** Logistik-Management: Skriptum Teil VI: Trends und Strategien in der Logistik, SS 1999, Technische Universität Berlin, Bereich Logistik, Berlin 1999.
- Baumgarten, H. (1996a):** Trends und Strategien in der Logistik 2000 - Analysen-Potentiale-Perspektiven. Kurzergebnisse, Berlin 1996.
- Baumgarten, H. (1996b):** Perspektiven der Logistik - Trendanalysen und Unternehmensstrategien, in: Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. (Hrsg.): Berichtsband zum 13. Deutschen Logistik - Kongress, Huss-Verlag, München 1996, Seite 743-762.
- Baumgarten, H. (1996c):** Prozeßkettenmanagement, in: Kern, W.; Schröder, H.-H.; Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1996, Sp. 1669-1682.
- Baumgarten, H. (1996d):** Wertschöpfungspartner Lieferant, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 1996, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf 1996, S. 10-13.
- Baumgarten, H.;  
Benz, M. (1997):** Logistik des Handels. Ergebnisse der Untersuchung Trends und Strategien in der Logistik 2000, Berlin 1997.
- Baumgarten, H.;  
Bott, A. (1999):** Integriertes Qualitäts- und Umweltmanagement, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 1999, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf 1999, S. 237-241.
- Baumgarten, H.;  
Bott, A.; Hagen, T. (1997):** Logistik und Kosten. Ergebnisse der Untersuchung Trends und Strategien in der Logistik 2000, Berlin 1997.
- Baumgarten, H.;  
Darkow, I.-L.;  
Walter, S. (2000):** Die Zukunft der Logistik – Kundenintegration, globale Netzwerke und e-Business, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 2000, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf 2000, S. 12-23.
- Baumgarten, H.;  
Darkow, I.-L. (1999):** Gestaltung und Optimierung von Logistiknetzwerken, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 1999, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf 1999, S. 146-151.
- Baumgarten, H.  
et. al. (1994):** Sonderforschungsbereich 1514: "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", in: Technische Universität Berlin (Hrsg.), Berlin 1994.
- Baumgarten, H.;  
Frille, O. (1999):** Netzwerke als Strategie zur Senkung der Transaktionskosten im Recycling, in: Umwelt-Wirtschafts-Forum (UWF), 7. Jg., Heft 3/1999, S. 78-81.

- 
- Baumgarten, H.;  
Haberland, S. (1997):** Prozeßkettenbezogene Auslegung logistischer Systeme, in: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Sonderforschungsbereich 281 "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", Arbeits- und Ergebnisbericht 1995-1997, Berlin 1997, S. 205-242.
- Baumgarten, H.;  
Haberland, S. (1995):** Demontagefabriken als integraler Bestandteil der Kreislaufwirtschaft, in: Logistik im Unternehmen, 9. Jg., Nr. 11/12/1995, S. 11-13.
- Baumgarten, H.;  
Hentschel, V.;  
Wiegand, A. (1996):** Integration von KEP-Dienstleistern in unternehmensübergreifende Logistikketten, in: Logistik im Unternehmen, 10. Jg., Nr. 3/1996, S. 6-10.
- Baumgarten, H.;  
Mager, A.;  
Waltemath, A. (1997):** Konzeption eines regionalen Netzwerkes von Demontagefabriken, in: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Sonderforschungsbereich 281 "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", Arbeits- und Ergebnisbericht 1995-1997, Berlin 1997, S. 243-282.
- Baumgarten, H.;  
Wiegand, A. (1997a):** Informations- und Kommunikationssysteme in der Logistik. Ergebnisse der Untersuchung Trends und Strategien in der Logistik 2000, Berlin 1997.
- Baumgarten, H.;  
Wiegand, A. (1997b):** Managementtrends und -entwicklungen in der Logistik. Ergebnisse der Untersuchung Trends und Strategien in der Logistik 2000, Berlin 1997.
- Baumgarten, H.;  
Wiegand, A. (1997c):** Prozeßkettenmanagement, in: Bloech, J.; Ihde, G. B. (Hrsg.): Vahlens großes Logistikleikon, Verlag Vahlen, München 1997, S. 853-857.
- Baumgarten, H.;  
Wiegand, A. (1996):** Optimale Logistik durch Prozeßkettenmanagement, in: Industrie Management, 12. Jg., Nr. 3/1996, S. 53-56.
- Baumgarten, H.;  
Wolff, S. (1999):** The Next Wave of Logistics – Global Supply Chain efficiency, Berlin, Boston 1999.
- Baumgarten, H.;  
Wolff, S. (1993):** Perspektiven der Logistik - Trendanalyse und Unternehmensstrategien, Berlin 1993.
- Baumgarten, H.;  
Zadek, H. (2000):** Kundenintegration in logistische Prozessketten, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 2000, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf 2000, S. 128-133.
- Becker, T.;  
Hüning, R. (1993):** Lagertechnik, in: Rinschede, A.; Wehking, K.-H.: Entsorgungslogistik, Bd. 2: Entwicklung und Bewertung neuer Konzepte und Technologien, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1993, S. 67-85.
- Behrendt, J. (1995):** Elektroschrottverwertung aus einer Hand, in: Schimmelpfeng, L.; Huber, R. (Hrsg.): Elektrik-, Elektroschrott, Datenträgerentsorgung, Springer Verlag, Berlin u.a.O. 1995, S. 101-109.
- Behrendt, S.; Pfitzner, R.;  
Kreibich, R. (1999):** Wettbewerbsvorteile durch ökologische Dienstleistungen, Springer Verlag, Berlin u.a.O. 1999.
- Beitz, W.;  
Jentschura, L. (1997):** Auswahl, Gestaltung und Anordnung von Verbindungen, in: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Sonderforschungsbereich 281 "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", Arbeits- und Ergebnisbericht 1995-1997, Berlin 1997, S. 401-436.



- 
- Berekhoven, L.; Eckert, W.; Ellenrieder, P. (1993):** Marktforschung, 6. Aufl., Gabler Verlag, Wiesbaden 1993.
- Bergs, S. (1981):** Optimalität bei Cluster-Analysen, Dissertation an der Universität Münster, Münster 1981.
- Biermann, M.; Munz, M.; Röhm, E. (1995):** Fachgebiete in Jahresübersichten: Demontage, in: VDI-Z, 137. Jg., Nr. 9/1995, S. 40-46.
- Bischoff, A.; Wilke, H. (1997):** Abfallmanagement in einer Großsiedlung, in: Müll und Abfall, 29. Jg., Nr. 8/1997, S. 466-470.
- Blank, L.; Ellringmann, H. (1997):** Die Situation des betrieblichen Umweltmanagements im internationalen Vergleich, in: Blick durch die Wirtschaft, 07.05.1997, S. 10.
- Blasius, J.; Reuband, K.-H. (1995):** Telefoninterviews in der empirischen Sozialforschung: Ausschöpfungsquoten und Antwortqualität, in: Zentralarchiv für Empirische Sozialforschung - Universität zu Köln (Hrsg.): ZA-Information 37, Nr. 2/1995, S. 64-87.
- Blickwedel, P. T. (1999):** Unendliche Geschichte, in: Müllmagazin, o. Jg., Nr. 3/1999, S. 12-16.
- Böcker, F. (1986):** Präferenzforschung als Mittel marktorientierter Unternehmensführung, in: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), 38. Jg., Nr. 7/8/1986, S. 543-574.
- Borg, J.; Staufenbiel, T. (1993):** Theorien und Methoden der Skalierung, 2. vollst. neu bearb. Aufl., Huber Verlag, Bern u.a.O. 1993.
- Brockhoff, K. (1981):** Produktpolitik, Verlag Fischer, Stuttgart, New York 1981.
- Broschk, J. (1993):** Entsorgung von EDV-Geräten, in: Fleischer, G. (Hrsg.): EDV, Elektroschrott, Abfallwirtschaft, EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik, Berlin, 1993, S. 227-230.
- Brückner, E. (1985):** Telefonische Umfragen - Methodischer Fortschritt oder erhebungsökonomische Ersatzstrategie?, in: Kaase, M.; Küchler, M. (Hrsg.): Herausforderungen der Empirischen Sozialforschung, Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA), Mannheim 1985, S. 66-70.
- Brüning, R. (1999):** Von Alpha bis Omega, in: Müllmagazin, o. Jg., Nr. 3/1999, S. 8-11.
- Brunnert, M.; Gallenkemper, B. (1994):** Sammlung und Transport, in: Tabasaran, O. (Hrsg.): Abfallwirtschaft, Abfalltechnik, Siedlungsabfälle, Verlag Ernst, Berlin 1994, S.117-147.
- Buchtele, F.; Holzmüller, H. H. (1990):** Die Bedeutung der Umweltverträglichkeit von Produkten für die Kaufpräferenz - Ergebnisse einer Conjoint-Analyse bei Holzschutzmitteln, in: Jahrbuch der Absatz und Verbrauchsforschung, 36. Jg., Nr. 1/1990, S. 86-102.
- Budde, A. (1996):** Überwachen der Entsorgung nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, in: Entsorgungspraxis (EP), 14. Jg., Nr. 10/1996, S. 44-48.
- Bühl, A.; Zöfel, P. (1996):** Professionelle Datenanalyse mit SPSS für Windows, Verlag Addison-Wesley, Bonn u.a.O. 1996.
- Büschken, J. (1994):** Conjoint-Analyse, in: Tomczak, T.; Reinecke, S. (Hrsg.): Marktforschung, Verlag Thexis, St. Gallen 1994, S. 72-89.

- 
- Bullinger, H.-J.; Menrad, W.; Dietrich, J. (2000):** Schwerpunkte zukünftiger Forschungsaktivitäten in der Kreislaufwirtschaft, in: Industrie Management, 15. Jg., Nr. 1/2000, S. 43-48.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit (1996):** Umwelt – Eine Information des Bundesumweltministeriums, Sonderteil: Untergesetzliches Regelwerk zum Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, Nr. 10/1996, Bonn 1996.
- Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. (bvse):** Elektronikschrottrecycling – Fakten, Zahlen und Verfahren, Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. (bvse), Bonn, ohne Jahrgang.
- Carp, H.-J. (1974):** Der Transformationsprozeß in Dienstleistungsunternehmen, Inaugural-Dissertation an der Freien Universität Berlin, Berlin 1994.
- Carroll, J. D.; Green, P. E. (1995):** Psychometric Methods in Marketing Research: Part I, Conjoint Analysis, in: Journal of Marketing Research, 32. Jg., Nov. 1995, S. 385-391.
- Clark, C. (1957):** The Conditions of Economic Progress, 3<sup>d</sup> edition, London 1957.
- Clauß, G.; Ebner, H. (1977):** Grundlagen der Statistik, 2. neub. u. erw. Aufl., Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt a. M. 1977.
- Cleveland, B. (1998):** Wie sich Incoming Call Center verhalten, in: Henn, H.; Kruse, J. P.; Strawe, O. V. (Hrsg.): Handbuch Call Center Management, 2. Aufl., Verlag Telepublic, Hannover 1998, S. 187-208.
- Corsten, H. (1990):** Betriebswirtschaftslehre der Dienstleistungsunternehmen, 2. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien 1990.
- Corsten, H. (1989):** Dienstleistungsmarketing - Elemente und Strategien, in: Jahrbuch der Absatz und Verbrauchsforschung, 35. Jg., Nr. 1/1989, S. 23-40.
- Corsten, H. (1985):** Die Produktion von Dienstleistungen, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1985.
- Corsten, H. (1984a):** Die Leistungsbereitschaft in der Dienstleistungsproduktion, in: Jahrbuch der Absatz und Verbrauchsforschung, 30. Jg., Nr. 4/1984, S. 361-380.
- Corsten, H. (1984b):** Zum Problem der Mehrstufigkeit in der Dienstleistungsproduktion, in: Jahrbuch der Absatz und Verbrauchsforschung, 30. Jg., Nr. 3/1984, S. 253-272.
- Corsten, H.; Reiß, M. (1994):** Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg Verlag, München, Wien 1994.
- Darr, W. (1992):** Integrierte Marketing-Logistik, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 1992.
- Diekmann, A.; Preisendörfer, P. (1992):** Persönliches Umweltverhalten - Diskrepanzen zwischen Anspruch und Wirklichkeit, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 44. Jg., Nr. 2/1992, S. 226-251.
- Dillmann, D. A. (1978):** Mail and Telephone Surveys - The Total Design Method, John Wiley & Sons, New York u.a.O., 1978.

- 
- DIN 30781:** Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Deutsche Norm Transportkette - DIN 30781, Mai 1989, Beuth Verlag, Berlin 1989.
- DIW (1997):** Rückstand beim Anteil der Dienstleistungstätigkeiten aufgeholt, in: DIW - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.): Wochenbericht, 64. Jg., Nr. 34/1997, Berlin 1997, S. 613-617.
- Doering, R. (1998):** Aufbau und Organisation eines Call Centers, in: Bühner, R. (Hrsg.): Organisation, lfd. aktualisiert, 11. Nachlieferung, Verlag Moderne Industrie, Landsberg am Lech 1994, S. 1-41.
- Dogan, D. I. (1994):** Strategisches Management der Logistik, in: Bea, F. X.; Zahn, E. (Hrsg.): Schriften zur Unternehmensplanung: Bd. 30, Verlag Peter Lang, Frankfurt a. M. 1994.
- Dose, J.; Rebitzer, G. (2000):** Ökologische Handlungsoptionen bei der Demontage komplexer Produkte, in: Kolloquium zur Kreislaufwirtschaft und Demontage, Technische Universität Berlin, 20./21.01.2000, Berlin, S. 63-67.
- Drechsler, W. (1988):** Markteffekte logistischer Systeme, in: Gesellschaft zur Förderung der Verkehrswissenschaft an der Universität Münster e.V. (Hrsg.): Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster: Heft 116, Verlag Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1988.
- Duden (1990):** Fremdwörterbuch, Bd. 5, 5. Aufl., Dudenverlag, Mannheim u.a.O. 1990.
- Dutz, E. (1996):** Die Logistik der Produktverwertung, in: Baumgarten, H.; Ihde, G. B. (Hrsg.): Schriftenreihe der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.: Bd. 38, Huss-Verlag, München 1996.
- Dutz, E. (1991a):** Auch Abfall braucht Logistik - Teil 1, in: Logistik Heute, o. Jg., Nr. 11/1991, S. 49-52.
- Dutz, E. (1991b):** Auch Abfall braucht Logistik - Teil 2, in: Logistik Heute, o. Jg., Nr. 12/1991, S. 30-31.
- Dutz, E.; Femerling, Chr. (1994):** Prozeßmanagement in der Entsorgung: Ansätze und Verfahren, in: Die Betriebswirtschaft (DBW), 54. Jg., Nr. 2/1994, S. 221-245.
- Dutz, E.; Wehberg, G. (1996):** Prozeßmanagement in der Entsorgung - Einführung, in: Baumgarten, H.; Ihde, G. B. (Hrsg.): Schriftenreihe der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.: Bd. 39: Prozeßmanagement in der Entsorgung, Huss-Verlag, München 1996, S. 1-8.
- Eggenberger, Chr.; Hauser, Chr. (1996):** Conjoint Measurement zur Gestaltung von internationalen Telefondienstleistungen, in: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), 48. Jg., Nr. 9/1996, S. 841-859.
- Elbl, T.; Wolfrum, B. (1994):** Situative Determinanten für die Dimensionierung industrieller Dienstleistungen, in: Marketing ZFP, 16. Jg., Nr. 2/1994, S. 121-132.
- Emmermann, M. (1996):** Beitrag zur Entwicklung der Prozeßkette "Entsorgung" auf Basis einer managementorientierten ganzheitlichen Entsorgungslogistik, in: Baumgarten, H.; Ihde, G. B. (Hrsg.): Schriftenreihe der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.: Bd. 40, Huss-Verlag, München 1996.

- 
- Emmermann, M. (1994):** Logistikstrukturen für Entsorgung und Demontage, in: Bundesvereinigung Logistik e.V. (BVL) (Hrsg.): Berichtsband zum 11. Deutschen Logistik Kongreß, Huss-Verlag München 1994, S. 764-786.
- Emmermann, M. (1993):** Entsorgungslogistik als Strategie, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 1993, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf 1993, S. 45-47.
- Emmermann, M.; Waltemath, A. (1999):** Am Prozeß orientieren, in: Fracht und Materialfluss (FM), o. Jg., Nr. 6/1999, S. 56-57
- Engelhardt, W. E. (1989):** Dienstleistungsorientiertes Marketing - Antwort auf die Herausforderung durch neue Technologien, in: Adam, D. (Hrsg.): Integration und Flexibilität: Eine Herausforderung für die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Gabler Verlag, Wiesbaden 1989, S. 269-288.
- Engelhardt, W. E.; Kleinaltenkamp, M.; Reckenfelderbäumer, M. (1993):** Leistungsbündel als Absatzobjekte, in: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), 45. Jg., Nr. 5/1993, S. 395-426.
- Engelhardt, W. E.; Schwab, W. (1982):** Die Beschaffung von investiven Dienstleistungen, in: Die Betriebswirtschaft (DBW), 42. Jg., Nr. 4/1982, S. 503-513.
- ENTSORGA gGmbH (1996):** ENTSORGA gGmbH (Hrsg.): Entsorgungsfachbetrieb - Auf dem Weg zum Entsorgungsfachbetrieb, Informationsschrift vorgelegt auf der Gründungsversammlung der "Entsorgungsgemeinschaft der deutschen Wirtschaft" am 07.10.1996 in Stuttgart, ENTSORGA gGmbH, Köln, 1996.
- European Logistics Association (1997):** Towards the 21<sup>st</sup> Century, Trends and Strategies in European Logistics, European Logistics Association (ELA), Berlin, Brussels 1997.
- Feldmann, K.; Hopperdietzel, R. (1993):** Wirtschaftliches Recycling durch automatisierte Demontage, in: ZWF CIM - Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung und Automatisierung, 88. Jg., Nr. 4/1993, S. 148-150.
- Fiala, K. H.; Klausegger, C. (1995):** Die Bedeutung der Umweltverträglichkeit von Produkten für die Kaufpräferenz der Konsumenten, in: Der Markt, 34. Jg., Nr. 2/1995, S. 61-72.
- Fischbach, F. (1995):** Elektronikschrott als Wirtschaftsgut, in: Entsorgungs-Technik, o.Jg., Nr. 1/2/1995, S. 12-14.
- Fischer, H.-G.; Lacher, J. (1996):** Auswirkungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes, in: Abfallwirtschaftsjournal (AJ), 8. Jg., Nr. 12/1996, S. 47-56.
- Fleischer, G. et. al. (2000):** Eco-Design – effiziente Entwicklung nachhaltiger Produkte mit euroMat, Springer Verlag, Berlin 2000.
- Fleischer, G. et. al. (1999):** Effiziente Entwicklung nachhaltiger Produkte mit euroMat, in: Ingenieur-Werkstoffe, 8.Jg., Nr. 2/1999, S. 30-33.
- Fleischer, G.; Schmidt, W.-P. (1996):** Ökologische Bilanzierung, in: Nickel, W. (Hrsg.): Recycling-Handbuch: Strategien, Technologien, Produkte, VDI-Verlag, Düsseldorf 1996, S. 389-420.

- 
- Foerster, K. (1997):** Untersuchung der Einflüsse auf die Restmüll- und Bioabfallbeschaffenheit durch Einführung der Verwiegung am Beispiel der Stadt Niddatal, in: Müll und Abfall, 29. Jg., Nr. 8/1997, S. 452-458.
- Franke, I. (1996):** Umwelt-Zirkel als Instrument einer umweltbewußten Unternehmensführung, in: Umwelt-Wirtschafts-Forum (UWF), 4. Jg., Heft 3/1996, S. 43-49.
- Frille, O. (2000):** Konzeption eines Netzwerkes von Demontagefabriken, in: Kolloquium zur Kreislaufwirtschaft und Demontage, Technische Universität Berlin, 20./21.01.2000, Berlin, S. 41-46.
- Frille, O. (1998):** Potentiale von Netzwerken in der Kreislaufwirtschaft, in: Entsorgungspraxis (EP), 16. Jg., Nr. 12/1998, S. 16-20.
- Gabler Wirtschaftslexikon (1998):** Gabler Wirtschaftslexikon, 14. Aufl., CD-Rom-Version, Gabler Verlag, Wiesbaden 1998.
- Gaitanides, M. (1996):** Prozeßorganisation, in: Kern, W.; Schröder, H.-H.; Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1996, Sp. 1682-1696.
- Gebert, D.; Rosenstiel, L. v. (1989):** Organisationspsychologie, 2. Aufl., Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart; Berlin; Köln 1989.
- Gerecke, A.; Haase, H.; Oesterhoff, R. (1999):** Modulare Logistik zum Ferntransport von Siedlungsabfällen, in: Entsorgungspraxis (EP), 17. Jg., Nr. 5/1999, S. 19-24.
- GfK (1998):** GfK-Handelsforschung, Handelspanel Elektro-D, Information durch GfK-Handelsforschung GmbH, Nürnberg, Herrn Weyrich, 11.03.1998.
- Göpfert, I.; Wehberg, G. (1995):** Ökologieorientiertes Logistik-Marketing, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, Berlin, Köln 1995.
- Graumann, J. (1983):** Die Dienstleistungsmarke, Dissertation an der Universität Erlangen-Nürnberg, 1983
- Green, P. E.; Carroll, D.; Goldberg, S. M. (1981):** A general approach to product design optimization via conjoint analysis, in: Journal of Marketing, 45. Jg., Summer 1981, S. 17-37.
- Green, P. E.; Srinivasan, V. (1990):** Conjoint Analysis in Marketing: New Developments with Implications for Research and Practice, in: Journal of Marketing, 54. Jg., Oktober 1990, S. 3-19.
- Green, P. E.; Srinivasan, V. (1978):** Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook, in: Journal of Consumer Research, 5. Jg., Nr. 1/1978, S. 103-123.
- Green, P. E.; Tull, D. S. (1982):** Methoden und Techniken der Marktforschung, Verlag Poeschel, Stuttgart 1982.
- Grün, O. (1993):** Materialwirtschaft und Logistik, in: Hausschild, J.; Grün, O. (Hrsg.): Ergebnisse empirischer betriebswirtschaftlicher Forschung: Zu einer Realtheorie der Unternehmung, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1993, S. 379-422.
- Gudehus, T. (1999):** Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen, Springer Verlag, Berlin u.a.O. 1999.

- 
- Haberland, S.; Mager, A. (1996):** Stand der Technik und Optimierungspotentiale bei der Altproduktentsorgung, in: Fördern und Heben (F+H), 46. Jg., Nr. 12/1996, S. 906-908.
- Haberland, S.; Waltemath, A. (1996):** Optimierungspotentiale in der Entsorgungslogistik, in: Industriebedarf, o. Jg., Nr. 9/1996, S. 386-390.
- Habermehl, W. (1982):** Bemerkungen zum gegenwärtigen Stand der Technik der postalischen Befragung, in: Zeitschrift für Markt-, Meinungs- und Zukunftsforschung, 25./26. Jg., 1982/83, S. 5647-5654.
- Häder, S. (1996):** Wer sind die "Nonpubs"? - Zum Problem anonymer Anschlüsse bei Telefonumfragen, in: Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) (Hrsg.): Nachrichten: Nr. 39/1996, Mannheim 1996, S. 45-68.
- Hamman, P. (1988):** Betriebswirtschaftliche Aspekte des Abfallproblems, in: Die Betriebswirtschaft (DBW), 48. Jg., Nr. 4/1988, S. 465-476.
- Handwerkskammer Trier (1995):** Leitfaden zur Rücknahme von Elektronik-Schrott, Saar-Lor-Lux Umweltzentrum der Handwerkskammer Trier (Hrsg.), Trier 1995.
- Hansen, U. (1997a):** Redistribution in der industriellen Kreislaufwirtschaft, in: Instytut Logistiki i Magazynowania (Hrsg.): Berichtsband zur Zweiten Polnisch-Deutschen Logistikkonferenz, 16.-17.04.1997, Poznan, Polen, S. 447-458.
- Hansen, U. (1997b):** Rückführlogistik, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 1997, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf 1997, S. 249-253.
- Hansen, U. (1994):** Redistribution und Demontage in der industriellen Kreislaufwirtschaft, in: Umwelt-Wirtschafts-Forum (UWF), 1. Jg., Nr. 4/1994, S. 39-46.
- Hansen, W. (1996):** Qualität und Qualitätssicherung, in: Kern, W.; Schröder, H.-H.; Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1996, Sp. 1711-1723.
- Hartmann, M.; Lehmann, F. (1993):** Demontage - Teil 2: Aktivitäten der Industrie, in VDI-Zeitung, Nr. 3/1993, S. 92-102.
- Hartung, I. (1986):** Statistik, 5. Aufl., Oldenbourg Verlag, München 1986.
- Hauch, S. (1995):** Die Rolle des Handels bei der Durchsetzung neuer Konzepte, in: Bayreuther Initiative für Wirtschaftsökologie e.V. (Hrsg.): Kreislaufwirtschaft statt Abfallwirtschaft, 2. durchges. Aufl., Universitäts-Verlag, Ulm 1995, S. 175-178.
- Hauser, H.; Röttchen, P. (1995):** Elektro- und Elektronikgeräte, in: Rinschede, A.; Wehking, K.-H.: Entsorgungslogistik, Bd. 3: Kreislaufwirtschaft, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1995, S. 139-160.
- Hausruckinger, G. (1993):** Herkunftsbezeichnungen als präferenzdeterminierende Faktoren, Verlag Peter Lang, Frankfurt a. M. 1993.
- Hentschel, C. (1996):** Beitrag zur Organisation von Demontagesystemen, in: Spur, G. (Hrsg.): Berichte aus dem Produktionstechnischen Zentrum, Berlin 1996.
- Hermann, A.; Huber, F.; Braunstein, C. (2000):** Kundenzufriedenheit garantiert nicht immer mehr Gewinn, in: Harvard Business Manager, 22. Jg., Nr. 1/2000, S. 45-55.

- 
- Herrmann, A.; Jungmann, F. (1997):** Nutzenorientierte Konzeption eines Privatgirokontos, in: Die Bank, o. Jg., Nr. 6/1997, S. 378-381.
- Hettler, U. (1996):** Gewinnerorientierte Produktgestaltung, Dissertation an der Universität Leipzig - Bereich Marketing, Leipzig 1996.
- Hieber, M. (1995a):** Produktrecycling auf dem Wasserwege, in: Binnenschifffahrt - Zeitschrift für Binnenschifffahrt und Wasserstraßen, 50. Jg., Nr. 2/1995, S. 35-36.
- Hieber, M. (1995b):** Umweltgerechte Netzwerke aufbauen, in: Industriebedarf, o. Jg., Nr. 6/7/1995, S. 296-299.
- Hilke, W. (1994):** Grundprobleme und Entwicklungstendenzen des Dienstleistungsmarketing, in: Corsten, H. (Hrsg.): Integratives Dienstleistungsmanagement, Gabler Verlag, Wiesbaden 1994, S. 207-256.
- Hippler, H.-H. (1985):** Schriftliche Umfragen bei repräsentativen Bevölkerungsstichproben oder: Wie erreicht man 78%?, in: Kaase, M.; Köchler, M. (Hrsg.): Herausforderungen der empirischen Sozialforschung, Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA), Mannheim 1985, S. 71-74.
- Hirschberger, D.; Reher, I. (1991):** Entsorgungslogistik als unternehmensübergreifendes Konzept, in: Baumgarten, H. et. al. (Hrsg.): RKW-Handbuch der Logistik, lfd. aktualisiert, 16. Lfg. V/1991, Nr. 5760, S. 1-34.
- Hoitsch, H.-J. (1993):** Produktionswirtschaft, 2. überarb. u. erw. Aufl., Verlag Vahlen, München 1993.
- Holberg, T.; Affüpper, M. (1996):** Elektroschrottrecycling: Stand der Entwicklungen, in: Abfallwirtschaftsjournal (AJ), 8. Jg., Nr. 5/1996, S. 36-40.
- Holst, J. (1994):** Erfolgsstrategien für professionelle Service-Ansätze zur Steigerung der Serviceintensität, in: Corsten, H.; Hilke, W. (Hrsg.): Schriften zur Unternehmensführung: Bd.: 52, Dienstleistungsproduktion, Gabler Verlag, Wiesbaden 1994.
- Homburg, Chr. (1995):** Kundennähe als Management-Herausforderung: Neue Erkenntnisse und Empfehlungen, in: Management Know-how, Juni 1995, Themenpaket 2: Kundennähe, Wissenschaftliche Hochschule für Unternehmensführung (WHU), Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre-Marketing, Vallendar 1995.
- Hucht, A. (1997):** Weiterentwicklung einer flexibel automatisierten Demontagezelle für Elektro- und Elektronikaltgeräte, in: Instytut Logistiki i Magazynowania (Hrsg.): Berichtsband zur Zweiten Polnisch-Deutschen Logistikkonferenz, 16.-17.04.1997, Poznan, Polen, S. 471- 484.
- Hüls AG (1995):** Umweltstudie Recycling, 2. Aufl., Hüls AG (Hrsg.), Marl 1995.
- Ibold, H. (1993):** Möglichkeiten und Grenzen des Elektroschrott-Recycling, in: Fleischer, G. (Hrsg.): EDV, Elektroschrott, Abfallwirtschaft, EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik, Berlin 1993, S. 291-305.
- Ibold, H.; Windisch, F. (1994):** Sammlung und Recycling von Elektroschrott im Entsorgungsgebiet Freiberg, in: Abfallwirtschaftsjournal (AJ), 7. Jg., Nr. 4/1995, S. 220-222.

- 
- Ihde, G. B. (1991):** Transport, Verkehr, Logistik, 2. Aufl., Verlag Vahlen, München 1991.
- Impuls; VDMA (1993):** Elektroschrott-Entsorgung-Recycling, in: Impuls-Stiftung für den Maschinenbau, den Anlagenbau und die Informationstechnik (Hrsg.): Studie zur bestmöglichen Umsetzung der geplanten Elektroschrott-Verordnung unter Wertstoff- und Schadstoffaspekten (durchgeführt von Töpfer Planung und Beratung, Aschaffenburg), Frankfurt a. M. 1993.
- Initiativkreis Ruhrgebiet (1992):** Automobil-Recycling im Verbund (ARiV), Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie NRW, Düsseldorf und Initiativkreis Ruhrgebiet, Essen, Essen 1992.
- Ivisic, R.-A. (1999):** Gestaltungsmöglichkeiten der Altprodukt rückführung, in: Entsorgungspraxis (EP), 17. Jg., Nr. 10/1999, S. 19-21.
- Jahre, M.; Persson, G.; Virum, H. (1998):** A review of Logistics Outsourcing Strategies, with reference to Reverse, in: Centre de Recherche sur le Transport et la Logistique de l'Université de la Méditerranée Aix-Marseille II (Hrsg.): Actes des Deuxièmes Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique, 27/28.01.1998 in Marseille, S. 43-64.
- Jakszentis, C. (1997):** Das Konzept der Produkt Stewardship zur Kundenbindung, in: Blick durch die Wirtschaft, 24.12.1997.
- Jansen, R. (1992):** Ganzheitliche Entsorgungslogistik in Industrie und Handel, in: Ganzheitliche Entsorgungslogistik, VDI-Berichte Nr. 973, VDI-Verlag, Düsseldorf 1992, S. 1-8.
- Jeschke, K. (1995):** Nachkaufmarketing - Begründung, Konzeption und Implikation eines nachkauforientierten Marketing von Konsumgüterunternehmen, in: Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung, 41. Jg., Nr. 2/1995, S. 108-133.
- Jugel, S.; Zerr, K. (1989):** Dienstleistungen als strategisches Element eines Technologie-Marketing, in: Marketing ZfP, 11. Jg., Nr. 3/1989, S. 162-172.
- Jünemann, R. (1989):** Materialflußtechnik und Logistik, Springer Verlag, Berlin u.a.O. 1989.
- Kaapke, A. (1996):** Bericht über die Ergebnisse des Betriebsvergleichs der Einzelhandelsgeschäfte aus den alten und neuen Bundesländern im Jahre 1995, in: Müller-Hagedorn, L. (Hrsg.): Mitteilungen des Institutes für Handelsforschung an der Universität zu Köln, 48. Jg., Nr. 11/1996, Köln 1996.
- Kaas, K.-P. (1992):** Marketing für umweltfreundliche Produkte, in: Die Betriebswirtschaft (DBW), 52. Jg., Nr. 2/1992, S. 473-487.
- Kind, C. (2000):** Demontageorientierte informationstechnische Infrastrukturen, in: Kolloquium zur Kreislaufwirtschaft und Demontage, Technische Universität Berlin, 20./21.01.2000, Berlin, S. 84-88.
- Kleinaltenkamp, M. (1985):** Recycling-Strategien, Reihe Grundlagen und Praxis der Betriebswirtschaft: Bd. 52, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1985.
- Kley, M. (1995):** Die richtige Verbindung, in: Entsorgungs-Technik, 7. Jg., Nr. 4/1995, S. 18-20.



- 
- Knoblich, H.; Oppermann, R. (1996):** Dienstleistung – ein Produkttyp, in: Der Markt, 35. Jg., Nr. 1/1996, S. 13-22.
- Kötter, U. (1999):** Sammlung mit System, in: Müllmagazin, o. Jg., Nr. 3/1999, S. 17-20.
- Krause, F.-L.; Kind, C. (1997):** Demontageorientierte informationstechnische Infrastruktur, in: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Sonderforschungsbereich 281 "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", Arbeits- und Ergebnisbericht 1995-1997, Berlin 1997, S. 511-547.
- Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz:** Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz (KrW-/AbfG), in: Abfallgesetz, 2. Aufl., C. H. Beck Verlag, München 1994
- Krockow, A. (1995):** Erste Ergebnisse der Handels- und Gaststättenzählung 1993, in: Wirtschaft und Statistik, o. Jg., Nr. 9/1995, S. 688-693.
- Kruse, J. P. (1998):** Die strategische Bedeutung der Innovation Call Center, in: Henn, H.; Kruse, J. P.; Strawe, O. V. (Hrsg.): Handbuch Call Center Management, 2. Aufl., Verlag Telepublic, Hannover 1998, S. 11-34.
- Kucher, E.; Simon, H. (1987):** Conjoint-Measurement - Durchbruch bei der Preisentscheidung, in: Harvard Manager, III. Quartal 1987, S. 28-36.
- Kuhn, K. (1998):** Technik im Call Center, in: Henn, H.; Kruse, J. P.; Strawe, O. V. (Hrsg.): Handbuch Call Center Management, 2. Aufl., Verlag Telepublic, Hannover 1998, S. 303-322.
- LaLonde, B. J.; Zinszer, P. H. (1976):** Customer Service: Meaning and Measurement, Chicago 1976.
- Langeard, E. (1981):** Grundfragen des Dienstleistungsmarketing, in: Marketing ZFP, 3. Jg., Nr. 4/1981, S. 233-240.
- Letmathe, P. (1998):** Der Einfluß von Informationsasymmetrien auf die Nachfrage umweltorientierter Kundensegmente, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft - Ergänzungsheft, Nr. 1/98, S. 47-66.
- Luce, R. D.; Tukey, J. W. (1964):** Simultaneous Conjoint Measurement: A New Type of Fundamental Measurement, in: Journal of Mathematical Psychology, 1. Jg., Nr. 1/1964, S. 1-27.
- Mager, A.; Waltemath, A. (1997):** Technologien und Strategien in der Entsorgungslogistik für Konsumrückstände, in: Baumgarten, H. et. al. (Hrsg.): RKW-Handbuch der Logistik, lfd. aktualisiert, 23. Lfg. XI/1997, Nr. 5795, S. 1-38.
- Maleri, R. (1994):** Grundlagen der Dienstleistungsproduktion, 3. Aufl., Springer-Verlag, Berlin u.a.O. 1993.
- Maleri, R. (1973):** Grundzüge der Dienstleistungsproduktion, Springer-Verlag, Berlin u.a.O. 1973.
- Matiaske, W. (1996):** Statistische Datenanalyse mit Mikrocomputern, 2. überarb. Aufl., Oldenbourg Verlag, München 1996.
- Meffert, H.; Bruhn, M. (1996):** Das Umweltbewußtsein von Konsumenten, in: Die Betriebswirtschaft (DBW), 56. Jg., Nr. 5/1996, S. 631-648.

- 
- Meffert, H.; Kirchgeorg, M. (1993):** Marktorientiertes Umweltmanagement: Grundlagen und Fallbeispiele, 2. überarb. u. erw. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1993.
- Mehldau, M. (1991):** Beitrag zur Teilautomatisierung des Materialflusses als Instrument logistischer Systemgestaltung, in: Baumgarten, H.; Ihde, G. B. (Hrsg.): Schriftenreihe der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.: Bd. 25, Huss-Verlag, München 1991.
- Mengen, A. (1993):** Konzeptgestaltung von Dienstleistungsprodukten, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1993.
- Meyer, A. (1994a):** Die Automatisierung und Veredelung von Dienstleistungen, in: Corsten, H. (Hrsg.): Integratives Dienstleistungsmanagement, Gabler Verlag, Wiesbaden 1994, S. 71-90.
- Meyer, A. (1994b):** Dienstleistungsmarketing: Erkenntnisse und praktische Beispiele, 6. unveränd. Aufl., Fördergemeinschaft Marketing e.V. (FGM) Verlag, München 1994.
- Meyer, A. (1985):** Produktdifferenzierung durch Dienstleistungen, in: Marketing ZFP, 7. Jg., Nr. 2/1985, S. 99-107.
- Meyer, A.; Blümelhuber, C. (1994):** Interdependenzen zwischen Absatz und Produktion in Dienstleistungsunternehmen und ihre Auswirkungen auf konzeptionelle Fragen des Absatzmarketing, in: Corsten, H.; Hilke, W. (Hrsg.): Schriften zur Unternehmensführung: Bd. 52, Dienstleistungsproduktion, Gabler Verlag, Wiesbaden 1994, S. 5-41.
- Meyer, P. W.; Tostmann, T. (1978):** Dienstleistungsmarketing, in: Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung, 24. Jg., Nr. 4/1978, S. 286-294.
- Michels, B. (1992):** Abfallmanagement, in: Sietz, M. (Hrsg.): Umweltbewußtes Management, Eberhard Blottner Verlag, Taunusstein 1992, S. 171-182.
- Monhemius, K. Chr. (1995):** Divergenz zwischen Umweltbewußtsein und Kaufverhalten, in: Umwelt-Wirtschafts-Forum (UWF), 3. Jg., Nr. 1/1995, S. 35-43.
- Müller, A. (1990):** Umweltbewußtsein als Führungsphilosophie - Warnung vor Etikettenschwindel und unglaublichen Öko-Kampagnen, in: Umweltmagazin, o. Jg., Nr. 10/1990, S. 84-85.
- Müller, R. (1997):** Die Zukunft liegt in der direkten Belieferung des Kunden, in: Blick durch die Wirtschaft, Nr. 239, 11.12.1997, S. 4.
- Müller, S.; Kornmeier, M. (1997):** Einstellungen und Werte in den Alten und Neuen Bundesländern, in: Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung, 43. Jg., Nr. 2/1997, S. 139-163.
- Multhaup, R.; Plümer, T. (1990):** Entsorgungslogistik, Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1990.
- Mussel, G.; Pätzold, I. (1993):** Grundfragen der Wirtschaftspolitik, Verlag Vahlen, München 1993.
- Nave, M. (1996):** Automatisierung: Roboter zerlegen Elektronikschrott, in: Umwelttechnik Forum, 11. Jg., Nr. 2/1996, S. 36.

- 
- Neher, A. (1996):** Licht in das Begriffschaos, in: Logistik Heute, o. Jg., Nr. 5/1996, S. 77-78.
- Nicolai, M. (1998):** Optimale Prozeßqualität industrieller Dienstleistungen, Hieronymus Buchreproduktion, München 1998.
- Nieschlag, R.; Dichtl, E.; Hörschgen, H. (1994):** Marketing, 17. Aufl., Verlag Duncker & Humblot, Berlin 1994
- Nieß-Mache, M. R. (1993):** Vollzug der Verpackungsverordnung - Rechtsgrundlagen für die Umsetzung am Beispiel NRW, in: Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen (LWA) (Hrsg.): LWA-Materialien Nr. 5/1993: Getrennte Sammlung - getrennte Aufbereitung, Düsseldorf 1993, S. 7-26.
- N.N. (1999a):** Satellitengestützte Leerfahrtenbörse, in: Distribution, 30. Jg., Nr. 6/1999, S. 24.
- N.N. (1999b):** German Parcel kauft „Der Kurier“, in: Süddeutsche Zeitung Nr. 101, 4. Mai 1999, S. 28.
- N.N. (1999c):** Alle alten Elektrogeräte werden verwertet, in: Handelsblatt Nr. 13/23, 16. Juni 1999, S. 6.
- N.N. (1999d):** Elektronikschrott weiter Mangelware, in: Süddeutsche Zeitung, Nr. 200, 31. August 1999, S. 23.
- N.N. (1999e):** Entsorgungslogistik/Retrodistribution: Kosteneffizienz ist Pflicht, in: Distribution, 30 Jg., Nr. 9/1999, S. 10-11.
- N.N. (1997a):** Nachfrage bei Elektro-Haushaltsgeräten stark von Ersatzkäufen geprägt, in: Elektrowirtschaft, o. Jg., Nr. 2/1997, S. 39.
- N.N. (1997b):** SPSS Base 7.5 Applications Guide, Handbuch zum SPSS-Basismodul, SPSS Inc., Chicago 1997.
- N.N. (1996):** Kreislaufwirtschaft 2000 - Entwicklungsperspektiven und Herausforderungen für die Entsorgungsbranche, in: Entsorgungspraxis (EP), 14. Jg., Nr. 10/1996, S. 54-57.
- N.N. (1995a):** Kleine Elektrogeräte in den gelben Sack, in: Entsorgungspraxis (EP), 13. Jg., Nr. 9/1995, S. 8.
- N.N. (1995b):** Elektroschrottaufbereitungsanlage für Essen, in: Abfallwirtschaftsjournal (AJ), 7. Jg., Nr. 6/1995, S. 253.
- N.N. (1995c):** Elektroschrott-Recyclinganlage in Goslar, in: Abfallwirtschaftsjournal (AJ), 7. Jg., Nr. 7/1995, S. 514.
- N.N. (1995d):** Elektronik-Schrott-Recycling bei der DASA, in: Elektrowirtschaft, o. Jg., Nr. 7/1995, S. 33-35.
- N.N. (1994):** SPSS Categories 6.1, Handbuch zum SPSS-Modul Categories, SPSS Inc., Chicago 1994.
- Oberholz, A. (1995):** Kapazitäten zur Elektronikschrott-Entsorgung werden nicht ausgelastet, in: Blick durch die Wirtschaft, Nr. 174, 08.09.1995, S. 7.

- 
- Odrich, B. (1999):** Wenn die Uhr weiter tickt, in: Produktion, o. Jg. 28.10.1999, Nr. 43/1999, S. 4.
- Oppermann, R.; Schubert, B. (1994):** Konzeption der Dienstleistung Studienreise mittels Conjoint-Analyse, in: Der Markt, 33. Jg., Nr. 1/1994, S. 23-30.
- Perrey, J. (1996):** Erhebungsdesign-Effekte bei der Conjoint-Analyse, in: Marketing ZFP, 18. Jg., Nr. 2/1996, S. 105-117.
- Petmecky, A. (1995):** Konsequenzen für den Handel, in: Bayreuther Initiative für Wirtschaftsökologie e.V. (Hrsg.): Kreislaufwirtschaft statt Abfallwirtschaft, 2. durchges. Aufl., Universitäts-Verlag, Ulm 1995, S. 195-196.
- Pfohl, H.-Chr. (1996):** Logistiksysteme, 5. Aufl., Springer Verlag, Berlin u.a.O. 1996.
- Pfohl, H.-Chr.; Buse, H. P. (1997):** Logistik in Unternehmensnetzwerken, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 1997, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf 1997, S. 14-20.
- Pfohl, H.-Chr.; Engelke, M.; Frühauf, K. (1996):** Qualitätsmerkmale der Distributionslogistik, Arbeitspapiere zur Unternehmensführung und Logistik Nr. 21, Technische Hochschule Darmstadt, Darmstadt 1996.
- Pfohl, H.-Chr.; Kessler, M.; Zöllner, W. (1987):** Der Einkaufsentscheidungsprozeß für komplexe logistische Dienstleistungen, Arbeitspapiere zur Logistik: Nr. 3, Technische Hochschule Darmstadt, Darmstadt 1987.
- Pfohl, H.-Chr.; Krings, M.; Betz, G. (1996):** Techniken der prozeßorientierten Organisationsanalyse, in: Zeitschrift für Organisation (ZfO), 65. Jg., Nr. 4/1996, S. 246-251.
- Pfohl, H.-Chr.; Stölzle, W. (1995a):** Welchen Weg nimmt die Entsorgungslogistik, in: Logistik im Unternehmen, 9. Jg., Nr. 11/12/1995, S. 6-10.
- Pfohl, H.-Chr.; Stölzle, W. (1995b):** Retrodistribution, in: Tietz, B. (Hrsg.): Handwörterbuch des Marketing, 2. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1995, Sp. 2234-2247.
- Pfohl, H.-Chr.; Stölzle, W. (1992):** Entsorgungslogistik, in: Steger, U. (Hrsg.): Handbuch des Umweltmanagements, C. H. Beck Verlag, München 1992, S. 571-591.
- Picot, A.; Reichwald, R. (1994):** Auflösung der Unternehmung?, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 64. Jg., Nr. 5/1994, S. 547-570.
- Püchert, H. et. al. (1994):** Autorecycling, Economica Verlag, Bonn 1994.
- Reinhardt, F. L. (2000):** Wie Umweltschutz zu Geschäftserfolgen führt, in: Havard Business Manager, 22. Jg., Nr. 1/2000, S. 31-41.
- Reinhart, G.; Schneider, B. (1996):** Montage, in: Kern, W.; Schröder, H.-H.; Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1996, Sp. 1236-1247.
- Rendez, H. (1992):** Konzeption integrierter Logistik-Dienstleistungssysteme, in: Baumgarten, H.; Ihde, G. B. (Hrsg.): Schriftenreihe der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.: Bd. 28, Huss-Verlag, München 1992.
- Riebel, P. (1955):** Die Kuppelproduktion - Betriebs- und Marktprobleme. Westdeutscher Verlag, Köln, Opladen 1955.

- 
- Rinschede, A.;  
Wehking, K. H. (1991):** Entsorgungslogistik - Bd. 1: Grundlagen, Stand der Technik, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1991.
- Rosada, M. (1990):** Kundendienststrategien im Automobilsektor, Verlag Duncker & Humblot, Berlin 1990.
- Rutkowsky, S. (1996):** Produktrücknahme und Altproduktlogistik, in: Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster: Heft 139: Entsorgungslogistik, Verlag Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1996, S. 71-195.
- Sattler, H. (1991):** Herkunfts- und Gütezeichen im Kaufentscheidungsprozeß, M&P Verlag für Wissenschaft und Forschung, Stuttgart 1991.
- Scharitzer, D. (1995):** "Servmorph" - Die Produktgestaltung bei Dienstleistungen, in: Kleinaltenkamp, M. (Hrsg.): Dienstleistungsmarketing, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 1995, S. 173-192.
- Scheel, J. (1998):** Entwicklung und Anwendung eines Entscheidungsunterstützungssystems zur Planung und Optimierung von Sammelsystemen für feste Siedlungsabfälle, Dissertation an der Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen 1998.
- Scheffold, K. (1984):** Getrennte Sammlung und Kompostierung, in: Thomé-Kozmiensky, K. J. (Hrsg.): Technik, Wirtschaft, Umweltschutz, EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik, Berlin 1984.
- Schenk, M. (1998):** Altautomobilrecycling: technisch-ökonomische Zusammenhänge und wirtschaftspolitische Implikationen, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 1998.
- Schiemann, J. (1994):** Kühlgeräte/Haushaltsgroßgeräte, in: Tiltmann, K. O.; Schüren, A. (Hrsg.): Recyclingpraxis Elektronik, Verlag TÜV Rheinland, Köln 1994, S. 129-140.
- Schiroslawski, R. (1995):** Recycling von Elektroschrott, in: Abfallwirtschaftsjournal (AJ), 7. Jg., Nr. 9/1995, S. 533-535.
- Schlag, D.; Stoll, S.;  
Neller, K. (1995):** Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräteschrott, in: Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden-Württemberg (Hrsg.): Handbuch Abfall, Karlsruhe 1995.
- Schlögl, M. (1995):** Recycling von Elektro- und Elektronikschrott, Verlag Vogel, 1995.
- Schneider, D.;  
Gschmeidler, A.;  
Laub, U. (1999):** Überlegene Produktoptimierung mit Conjoint Measurement, in: Der Betriebswirt, o. Jg., Nr. 4/1999, S. 24-30.
- Schneider, D. (1998):** Produktoptimierung und zielorientierte Kostengestaltung mit Conjoint Measurement, in: Zeitschrift für Unternehmensentwicklung und Industrial Engineering (FB/IE), 47. Jg., Nr. 1/1998, S. 24-27.
- Schnell, R.; Hill, B.;  
Esser, E. (1993):** Methoden der empirischen Sozialforschung, 4. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien 1993.

- 
- Schobert, A. (1995):** Erfolgsfaktor Logistik - Praxisbeispiele aus dem Elektronikrecycling, in: Westkämper, E.; Schraft, R. D. (Hrsg.): Innovative Lösungen in der Entsorgungslogistik und im Produktrecycling, Dokumentation zum IPA-Technologie-Forum und Produktschau F 15, 9.11.1995, Verein zu Förderung produktionstechnischer Forschung (FpF) e.V., Stuttgart 1995, S. 153-177.
- Schubert, B. (1991):** Entwicklung von Konzepten für Produktinnovationen mittels Conjoint-analyse, Verlag Poeschel, Stuttgart 1991.
- Schulte, H. (1999):** Umweltrecht, Verlag C. F. Müller, Heidelberg 1999.
- Schweikel, H. (1985):** Computergestützte Präferenzanalyse mit individuell wichtigen Produktmerkmalen, Verlag Duncker und Humblot, Berlin 1985.
- Schweitzer, A. (1995):** Untersuchung von Logistikkonzepten in der Siedlungsabfallwirtschaft und Entwurf eines neuen integrierten Logistiksystem, Dissertation, Technische Universität Berlin, Berlin 1995.
- Schweizer, M.;  
Kahmeyer, M. (1992):** Flexible Demontage mit Industrierobotern, in: Roboter, 10. Jg., Nr. 2/1992, S. 45-48.
- Seliger, G. (1997):** Methoden zur Bewertung der Recyclinggerechtigkeit, in: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Sonderforschungsbereich 281 "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", Finanzierungsantrag 1998-2000, Berlin 1997, S. 381-416.
- Seliger, G.;  
Schmidtman, R.;  
Hentschel, C. (1995):** Wirtschaftliches Recycling von Bildröhren durch Demontage, in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 90. Jg., Nr. 6/1995, S. 295-297.
- Seliger, G.; Stenzel, A.;  
Wagner, M. (1997):** Formunabhängige Endeffektoren zur zerstörungsfreien Demontage, in: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Sonderforschungsbereich 281 "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", Arbeits- und Ergebnisbericht 1995-1997, Berlin 1997, S. 51-90.
- Siechau, R. (1999):** Fit für die Kreislaufwirtschaft, in: Müllmagazin, o. Jg., 2/1999, S. 15-19.
- Simon, H.-W. (1997):** Alles spricht dafür, in: Entsorga-Magazin, 16. Jg., Nr. 12/1997, S. 41-43.
- Sommer-Dittrich, T. (2000):** Prozesskettenbezogene Auslegung logistischer Systeme, in: Kolloquium zur Kreislaufwirtschaft und Demontage, Technische Universität Berlin, 20./21.01.2000, Berlin, S. 36-40.
- Spath, D.; Tritsch, C.;  
Hartel, M. (1994):** Multimedia-Unterstützung in der Demontage, in VDI-Z, 136. Jg., Nr. 6/1994, S. 38-41.
- Spitzenpfeil, T. (1990):** Die vierte Dimension der Logistik, in: Technologie und Management, o. Jg., Nr. 3/1990, S. 21-24.
- Spur, G.; Uhlmann, E.;  
Axmann, B. (1997):** Trennen unlösbarer Verbindungen, in: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Sonderforschungsbereich 281 "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", Arbeits- und Ergebnisbericht 1995-1997, Berlin 1997, S. 13-50.

- 
- Spur, G.; Uhlmann, E.; Seibt, M. (1997):** Flexible Spantechnik, in: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Sonderforschungsbereich 281 "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", Arbeits- und Ergebnisbericht 1995-1997, Berlin 1997, S. 91-128.
- Spur, G.; Uhlmann, E.; Seliger, G. (1997):** Realisierung eines Pilot-Demontagesystems, in: Technische Universität Berlin (Hrsg.): Sonderforschungsbereich 281 "Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen", Finanzierungsantrag 1998-2000, Berlin 1997, S. 237-272.
- Stabenau, H. (1994):** Verkehrsbetriebslehre, 3. Aufl. Verkehrs-Verlag J. Fischer, Düsseldorf 1994.
- Stache, U. (1995):** Redistributionsstrategien, in: Rinschede, A.; Wehking, K. H.: Entsorgungslogistik - Bd. 3: Kreislaufwirtschaft, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1995, S. 73-83.
- Statistisches Bundesamt (1997a):** Bevölkerung und Erwerbstätigkeit, Fachserie 1, Reihe 3: Haushalte und Familien, Statistisches Bundesamt Wiesbaden (Hrsg.), Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart 1997.
- Statistisches Bundesamt (1997b):** Statistisches Jahrbuch 1997 für die Bundesrepublik Deutschland, Statistisches Bundesamt Wiesbaden (Hrsg.), Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart 1997.
- Statistisches Bundesamt (1996a):** Statistisches Jahrbuch 1996 für die Bundesrepublik Deutschland, Statistisches Bundesamt Wiesbaden (Hrsg.), Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart 1996.
- Statistisches Bundesamt (1996b):** Umweltschutz, Fachserie 19, Reihe 1.1: Öffentliche Abfallbeseitigung, Statistisches Bundesamt Wiesbaden (Hrsg.), Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart 1996.
- Statistisches Bundesamt (1995):** Handel, Gastgewerbe, Reiseverkehr, Fachserie 6, Heft 1: Unternehmen des Einzelhandels, Statistisches Bundesamt Wiesbaden (Hrsg.), Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart 1995.
- Statistisches Bundesamt (1994):** Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen - Ausgabe 1993, Statistisches Bundesamt Wiesbaden (Hrsg.), Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart 1994.
- Stauss, B. (1996):** Dienstleistungen als Faktoren, in: Kern, W.; Schröder, H.-H.; Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 1996, Sp. 318-327.
- Stauss, B. (1994):** Dienstleister und die vierte Dimension, in: Corsten, H. (Hrsg.): Integratives Dienstleistungsmanagement, Gabler Verlag, Wiesbaden 1994, S. 447-466.
- Steinhilper, R.; Hieber, M. (1993):** Entwicklung eines umfassenden Recyclingkonzeptes für die Computerindustrie, in: Fleischer, G. (Hrsg.): EDV, Elektroschrott, Abfallwirtschaft, EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik, Berlin 1993, S. 205-225.
- Steinle, C.; Bruch, H.; Böttcher, K. (1996):** Qualitätsmanagement in Dienstleistungsunternehmen, in: Zeitschrift für Organisation (ZfO), 65. Jg., Nr. 5/1996, S. 308-313.

- 
- Stockinger, W. (1991):** Probleme einer ökologisch orientierten Redistribution, in: Hansen, U. (Hrsg.): muk Premium: Bd. 2, Universität Hannover, Institut für Betriebswirtschaftslehre - IFB, Abt. Markt und Konsum, Hannover 1991.
- Stölzle, W. (1993):** Umweltschutz und Entsorgungslogistik, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1993.
- Stölzle, W.;  
Jung, K. P. (1996):** Strategische Optionen der Entsorgungslogistik zur Realisierung von Kreislaufwirtschaftskonzepten, in: Umwelt-Wirtschafts-Forum (UWF), 4. Jg., Nr. 1/1996, S. 31-36.
- Strawe, O. V. (1998):** Einführung – die Technik im Call Center, in: Henn, H.; Kruse, J. P.; Strawe, O. V. (Hrsg.): Handbuch Call Center Management, 2. Aufl., Verlag Telepublic, Hannover 1998, S. 297-302.
- Strebel, H. (1990):** Innovation und Innovationsmanagement als Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis (BFuP), 42. Jg., Nr. 2/1990, S. 161-173.
- Sydow, J. von (1992):** Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation. Gabler Verlag, Wiesbaden 1992.
- Thoma, M.;  
Zimmermann, M. (1996):** Zum Einfluß von Befragungstechnik auf den Rücklauf bei schriftlichen Umfragen - experimentelle Befunde zur "Total-Design-Methode", in: Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) (Hrsg.): Nachrichten: Nr. 39/1996, Mannheim 1996, S. 141-157.
- Thomas, L. (1979):** Conjoint Measurement als Instrument der Absatzforschung, in: Marketing ZFP, 1. Jg., Nr. 3/1979, S. 199-211.
- Thomé-Kozmiensky, K. J. (1994):** Kreislaufwirtschaft, EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik, Berlin 1994.
- Toporowski, W. (1996):** Logistik im Handel, Physica-Verlag, Heidelberg, 1996.
- Tscheulin, D. K. (1992):** Optimale Produktgestaltung: Erfolgsprognose mit analytic hierarchy process und Conjoint-Analyse, Gabler Verlag, Wiesbaden 1992.
- Umweltbundesamt (1995):** Umweltdaten Deutschland 1995, Umweltbundesamt, Berlin; Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Hrsg.), Berlin 1995.
- Urban, D. (1986):** Was ist Umweltbewußtsein?, in: Badura, B. et. al. (Hrsg.): Zeitschrift für Soziologie, 15. Jg., Nr. 5/1986, S. 363-377.
- Vagedes, M. (1992):** Kreislaufwirtschaft und Abfallentsorgung aus Sicht der Abfallwirtschaft: Umweltdiskussion: Kreislaufwirtschaft statt Abfallbeseitigung? - Zur Novellierung des Abfallgesetzes, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU), 5. Jg., Nr. 4/1992, S. 441-454.
- VDI (1970):** VDI 2411: Begriffe und Erläuterungen im Förderwesen, in: Verein Deutscher Ingenieure (VDI) (Hrsg.): VDI-Richtlinien, VDI-Verlag, Düsseldorf 1970.
- Verein Deutscher Ingenieure (1991):** Entwurf der VDI 2243: Konstruieren recyclinggerechter technischer Produkte, in: Verein Deutscher Ingenieure (VDI) (Hrsg.): VDI-Richtlinien, Beuth Verlag, Berlin 1991.



- 
- Vogel, A. (1993):** Controlling in der gewerblichen Entsorgungslogistik, Verlag Peter Lang, Frankfurt a. M. u.a.O. 1993.
- Volz, T. (1997):** Management ergänzender Dienstleistungen für Sachgüter: Der schwierige Weg vom Sachgut-Hersteller zum Problemlöser, Verlag Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1997.
- Wallau, F. (1997):** Die aktuelle Situation der Shredderbetriebe in der Kreislaufwirtschaft, in: Abfallwirtschaftsjournal (AJ), 9. Jg., Nr. 9/1997, S. 46-50.
- Waltemath, A. (1997a):** Konzeption eines regionalen Netzwerkes von Demontagefabriken, in: Kolloquium zur Kreislaufwirtschaft und Demontage, Technische Universität Berlin, 30./31.01.1997, Berlin, S. 170-173.
- Waltemath, A. (1997b):** Perspektiven der Integration etablierter Ver- und Entsorger in die Rückführung, in: Kolloquium zur Kreislaufwirtschaft und Demontage, Technische Universität Berlin, 30./31.01.1997, Berlin, S. 116-123.
- Waltemath, A. (1997c):** Konzepte zur Rückführung von Altprodukten für die Demontage, in: Zweite Polnisch-Deutsche Logistikkonferenz, Poznan, 16.-17.04.1997, Tagungs- und Kongreßband, S. 601-610.
- Waltemath, A.; Mager, A. (1998):** Altproduktrückführung - Baustein ganzheitlicher Kreislaufstrategien, in: Umwelt-Wirtschafts-Forum (UWF), 6. Jg., Nr. 1/1998, S. 58-64.
- Waltemath, A.; Mager, A. (1996):** Integriertes Entsorgungslogistik-System, in: Hossner, R. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 1996, Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf 1996, S. 212-216.
- Wegner, U. (1993):** Organisation der Logistik: Prozeß- und Strukturgestaltung mit neuer Informations- und Kommunikationstechnik, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1993.
- Wehking, K. H. (1996):** Entsorgungslogistik als wesentlicher Bestandteil der zukünftigen Kreislaufwirtschaft, in: Umwelt-Wirtschafts-Forum (UWF), 4. Jg., Heft 4/1996, S. 20-25.
- Weiber, R.; Rosendahl, T. (1997):** Anwendungsprobleme der Conjoint-Analyse, in: Marketing ZFP, 19. Jg., Nr. 2/1997, S. 107-118.
- Weiland, R. (1995):** Rücknahme- und Entsorgungspflichten in der Abfallwirtschaft, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 1995.
- Westernhagen, K. v. (2000):** Ökonomisch effiziente Planung von Recyclingsystemen in Retroproduktions-Netzwerken, in: Kolloquium zur Kreislaufwirtschaft und Demontage, Technische Universität Berlin, 20./21.01.2000, Berlin, S. 119-122.
- Wildemann H. (1997a):** Trends in der Distributions- und Entsorgungslogistik, Transfer-Centrum GmbH, München 1997.
- Wildemann H. (1997b):** Koordination von Unternehmensnetzwerken, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 67. Jg., Nr. 4/1997, S. 417-439.
- Wildemann, H. (1996):** Entwicklungstendenzen in der Entsorgungslogistik, in: Umwelt-Wirtschafts-Forum (UWF), 4. Jg., Nr. 1/1996, S. 58-64.

- 
- Wittink, D. R.; Cattin, P. (1989):** Commercial Use of Conjoint Analysis: An Update, in: Journal of Marketing, 53. Jg., Juli 1989, S. 91-96
- Wittink, D. R.; Vriens, M.; Burhenne, W. (1994):** Commercial Use of Conjoint Analysis in Europe, in: International Journal of Research in Marketing, 11. Jg., 1994, S. 41-52.
- Wöhe, G. (1993):** Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl., Verlag Vahlen, München 1993.
- Wolf, D. (1997):** KEP-Dienste, in: Bloech, J.; Ihde, G. B. (Hrsg.): Vahlens großes Logistikleikon, Verlage Beck und Vahlen, München 1997, Sp. 426-427.
- Zanger, C.; Sistenich, F. (1996):** Quantitative Marktforschung, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt), 25. Jg., Nr. 7/1996, S. 351-354.
- Zeh, J. (1986):** Stichprobenbildung bei Telefonumfragen, in: Angewandte Sozialforschung, 14. Jg., Nr. 4/1986/87, S. 337-347.
- Zibell, R. M. (1990):** Just-in-Time - Philosophie, Grundlagen, Wirtschaftlichkeit, in: Baumgarten, H.; Ihde, G. B. (Hrsg.): Schriftenreihe der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.: Bd. 22, Huss-Verlag, München 1990.
- Zöllner, W. A. (1990):** Strategische Absatzmarktplanung, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1990.
- ZVEI (1993):** ZVEI-Memorandum zum Entwurf einer "Elektro-Schrott-Verordnung", Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI), Frankfurt a. M. 1993.